العلوم المتكاملة

2026

الصف 1 الثانوى

مفكرة المراجعة النهائية

الفصل الدراسى الثانى

الامتحان®

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الوحدة الثالثة

الغلاف الحيوى

1 مصطلحات علمية :

الغلاف الحيوى	* جزء من كوكب الأرض توجد فيه جميع أشكال الحياة ويمتد من أعماق المحيطات إلى قمم الجبال مرورًا باليابسة والهواء. * نظام ضخم متكامل يضم جميع المناطق الحيوية على الأرض ويؤثر ويتأثر بالأغلفة الأخرى للأرض ويحتوى على مكونات حية مثل النباتات والحيوانات والكائنات الدقيقة ومكونات غير حية وتشمل الضوء والماء ودرجة الحرارة والتربة والمعادن والهواء.
النظام البيئى	* الكائنات الحية والمكونات غير الحية التى تتفاعل معًا فى منطقة معينة.
عملية البناء الضوئى	* عملية حيوية تتحول فيها الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية مخزنة فى المواد العضوية كالسكريات.
كائنات مستهلكة أولية (آكلات أعشاب)	* كائنات حية تتغذى مباشرةً على النباتات.
كائنات مستهلكة ثانوية (آكلات لحوم)	* كائنات حية تتغذى مباشرةً على آكلات الأعشاب.
الشبكات الغذائية البسيطة	* شبكات أكثر اعتمادًا على مصادر غذائية متقطعة كما فى المناطق الصحراوية وفيها تكون الكائنات المنتجة محدودة بسبب شُح الماء والحرارة الشديدة.
الشبكات الغذائية المعقدة	* شبكات تتكون من سلاسل متعددة مترابطة لا يعتمد فيها المستهلك على نوع واحد من الغذاء بل على مصادر متعددة.
جزيئات ATP	* المصدر المباشر للطاقة فى الخلايا الحية وتمثل شكل الطاقة الكيميائية الذى يمكن استخدامه مباشرةً فى العمليات الحيوية للكائن الحى.
البروتينات	* جزيئات عضوية ضخمة ومعقدة تتكون من وحدات صغيرة تسمى الأحماض الأمينية وتتكون جزيئاتها من عناصر الكربون والهيدروجين والأكسجين والنيتروجين وأحيانًا الكبريت.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الأحماض النووية	* جزيئات عضوية تتكون من وحدات صغيرة (وحدات بنائية) تسمى النيوكليوتيدات.
الليبيدات	* مركبات عضوية تتكون جزيئاتها أساسًا من عناصر الكربون والهيدروجين والأكسجين ومن أهم صورها الزيوت النباتية والدهون الحيوانية والكوليسترول والفوسفوليبيدات.
الفوسفوليبيدات	* جزيئات دهنية تحتوى على مجموعة فوسفات وتدخل فى تكوين طبقة مزدوجة تمثل الغشاء الخلوى الذى يحيط بالخلية.
الجينوم	* المجموعة الكاملة للمعلومات الوراثية فى الكائن الحى.
قوى التماسك	* القوى التى تربط جزيئات الماء ببعضها البعض فى أوعية الخشب نتيجة وجود الروابط الهيدروجينية فيما بينها.
قوى التلاصق	* قوى تجاذب جزيئات الماء بجدران أوعية الخشب.
قوى الشد الناتجة عن النتح	* قوى سحب تنشأ نتيجة فقد الأوراق بخار الماء من خلال الثغور أثناء عملية النتح.
التنفس الخلوى	* سلسلة من التفاعلات الكيميائية التى تحرر الطاقة الكيميائية الكامنة فى الجلوكوز وتُخزنها كطاقة قابلة للاستخدام فى صورة جزيئات ATP
الميتوكوندريا	* عضِّى يتواجد فى الخلية الحية ويمثل محطة توليد الطاقة.
قانون بقاء الطاقة	* الطاقة لا تفنى ولا تستحدث من العدم ولكن تتحول من صورة لأخرى.
المول	* كمية من المادة لها كتلة بالجرام تعادل الكتلة الجزيئية لها.
قانون حفظ الكتلة	* مجموع كتل المتفاعلات يساوى مجموع كتل النواتج. * الكتلة لا تُفنى ولا تستحدث أثناء التفاعل الكيميائى وإنما تتحول من شكل إلى آخر.
المحتوى الحرارى لمادة غذائية	* كمية الحرارة الناتجة عن احتراق 1 جم من الطعام (الغذاء) ووحدة قياسه (kJ/g) أو (kCal/g).
المحتوى الحرارى (H) للمادة	* كمية الطاقة الكيميائية المختزنة فى المول من المادة ووحدة قياسه (kJ/mol).
التغير فى المحتوى الحرارى (ΔH)	* الفرق بين مجموع المحتوى الحرارى للمواد الناتجة من التفاعل (H_P) ومجموع المحتوى الحرارى للمواد المتفاعلة (H_R).

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الأيض (التمثيل الغذائى)	* مجموعة التفاعلات الكيميائية الحيوية التى تحدث باستمرار فى خلايا جسم الإنسان وتساعد فى استمرار حياته.
عملية الهدم	* عملية حيوية يتم فيها تكسير الجزيئات المعقدة للحصول على الطاقة.
الفضلات الأيضية	* نواتج ثانوية لا يحتاج إليها الجسم تنتج عن عملية الأيض ويؤدى تراكمها فى الجسم إلى حدوث أضرار.
الإخراج	* عملية حيوية يتم من خلالها إزالة الفضلات الأيضية من الجسم والحفاظ على اتزان البيئة الداخلية له.
الأمونيا	* مادة سامة تنتج من تكسير البروتينات وتتحول إلى يوريا بواسطة الكبد.
النفرونات	* وحدات دقيقة بالكُلى تنقى الدم من الفضلات الأيضية الناتجة عن التفاعلات الحيوية داخل الجسم لتخرج فى صورة بول.
الجلد	* الغلاف الخارجى لجسم الإنسان.
البيليروبين	* مادة يعمل الكبد على تكوينها بتفكيك الهيموجلوبين الناتج عن تحلل خلايا الدم الحمراء القديمة وتُفرز فى العصارة الصفراوية وتُطرح مع البراز.
البول	* سائل يُطرح خارج الجسم ويتكون من الماء الزائد عن حاجة الجسم وبعض الأيونات والأملاح الفائضة وكمية كبيرة من اليوريا وبعض الفضلات الذائبة الأخرى.
العرق	* سائل يخرج من الجسم يتكون من الماء والأملاح المعدنية (مثل كلوريد الصوديوم) وكميات صغيرة من اليوريا.
الخلية العصبية	* وحدة البناء الأساسية للجهاز العصبى وتمثل وحدة تفاعل الكائن الحى مع البيئة.
خلايا بركنجى	* أحد أنواع الخلايا العصبية الموجودة فى المخ التى يمكنها أن تستقبل إشارات من نحو 200000 تشابك عصبى فى وقت واحد من خلايا عصبية مختلفة تتلاقى عندها فى سبيل تحديد استجابة واحدة منسقة.
التشابك العصبى	* منطقة اتصال بين خليتين عصبيتين متجاورتين تمر من خلالها السيالات العصبية من نهاية المحور (النهايات العصبية) لإحدى الخليتين إلى الزوائد الشجيرية للخلية التالية لها.
الزر العصبى	* انتفاخ فى نهاية محور الخلية المُرسِلة للإشارة العصبية.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

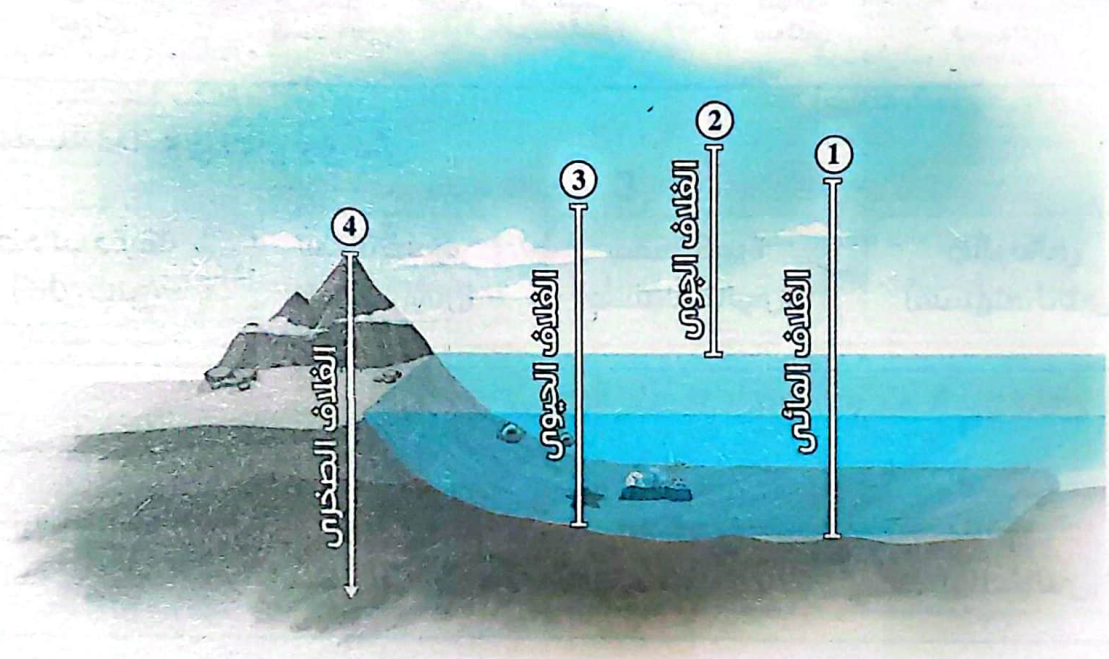
الحويصلات العصبية	* أكياس صغيرة داخل الأزرار العصبية تحتوى على النواقل العصبية.
النواقل العصبية	* مواد كيميائية مهمة فى نقل السيال العصبى أو الإشارة العصبية بين الخلايا ومن هذه المواد الأسيتيل كولين والنورأدرينالين.
حالة الاستقطاب	* حالة الغشاء الخلوى للخلية العصبية فى وضع الراحة ويكون فيه السطح الخارجى للغشاء موجبًا والسطح الداخلى سالبًا نتيجة اختلاف توزيع الأيونات داخل الخلية عن خارجها.
جهد غشاء الخلية العصبية فى حالة الاستقطاب	* فرق الجهد بين جانبى غشاء الخلية العصبية عندما لا تكون مثارة ويساوى حوالى 70 mV –
حالة إزالة الاستقطاب	* حالة غشاء الخلية العصبية فى وضع الإثارة ويكون فيها السطح الخارجى للغشاء سالبًا والسطح الداخلى موجبًا نتيجة اندفاع أيونات الصوديوم إلى داخل الخلية بمعدل سريع.
جهد غشاء الخلية العصبية فى حالة إزالة الاستقطاب	* فرق الجهد بين جانبى غشاء الخلية العصبية عندما تستقبل مؤثرًا كافيًا لإثارتها ويساوى حوالى 40 mV +
السيال العصبى (الإشارة العصبية)	* نبضات تنتقل فى اتجاه واحد فقط على طول محور الخلية العصبية (من الزوائد الشجيرية والجسم الخلوى إلى النهايات العصبية) مسببًا إزالة الاستقطاب ثم عودته ثم إزالته.
فترة الجموح	* فترة قصيرة (حوالى 0.001 : 0.003 ثانية) تلى كل نبضة عصبية لا تستجيب خلالها الخلية لمؤثر جديد حتى تستعيد الوضع الذى كانت عليه وقت الراحة.
الشق التشابكى	* فراغ دقيق بين خليتين عصبيتين متجاورتين فى التشابك العصبى.
الغشاء بعد التشابكى	* جزء من غشاء الخلية المُستقبِلة فى التشابك العصبى.
النانو تكنولوجى	* تكنولوجيا التعامل مع المواد فى أبعاد متناهية الصغر تُقاس بوحدة النانومتر لإنتاج مواد وأجهزة جديدة تمتلك خصائص فريدة لا توجد فى حالتها العادية.
النانومتر	* وحدة قياس صغيرة جدًا تساوى جزءًا واحدًا من مليار جزء من المتر ($1\ nm = 10^{-9}\ m$).

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

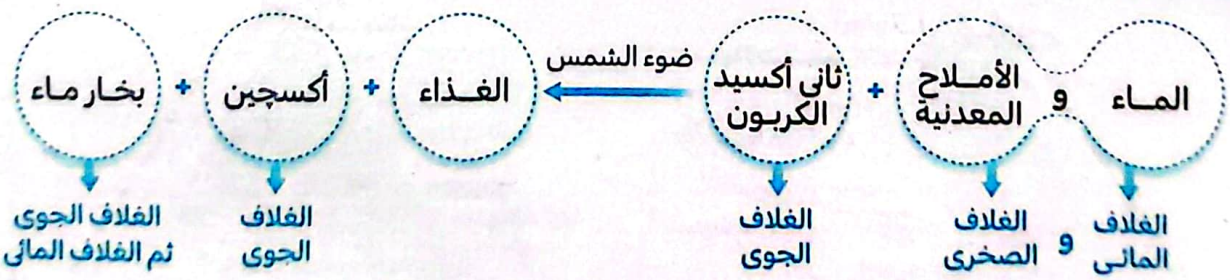
المواد النانوية	* مواد يتراوح طول أحد أبعادها على الأقل بين (1 : 100 nm).
تأثيرات الكم	* تأثيرات تظهر عندما تتقارب أبعاد الجسيم مع أطوال الموجات المصاحبة لحركة الإلكترونات، مما يجعل المادة تتصرف بطرق جديدة تمامًا.
كيمياء النانو	* فرع العلم الذى يدرس كيفية تصنيع ووصف وتطبيق المواد النانوية، ويهتم بفهم التغيرات فى الخصائص عند هذا المقياس الصغير.

2 أشكال توضيحية ومخططات :

1 أغلفة الأرض



2 تفاعل الغلاف الحيوى مع أغلفة الأرض الأخرى (مثال : قيام النبات بعملية البناء الضوئى)



الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

3 مكونات الغلاف الحيوى

الغلاف الحيوى

- **عوامل حيوية (عناصر حية)** — مثل:
  - الإنسان
  - الحيوان
  - النبات
  - الكائنات الدقيقة
- **عوامل لاحيوية (عناصر غير حية)** — مثل:
  - الغلاف المائى
  - الغلاف الصخرى
  - الغلاف الجوى

4 مستويات التنظيم فى الغلاف الحيوى

كائن حى (فرد) ← مجموعة أفراد من نفس النوع تُكوّن ← جماعة حيوية ← تجمع عدد من الجماعات المختلفة يُكوّن ← مجتمع حيوى ← تفاعل أفراده مع العوامل غير الحية يُكوّن ← نظام بيئى ← مجموعة متشابهة منه تُكوّن ← المنطقة الحيوية ← جميع المناطق الحيوية تُكوّن ← الغلاف الحيوى

5 سلسلة غذائية فى نظام بيئى مائى

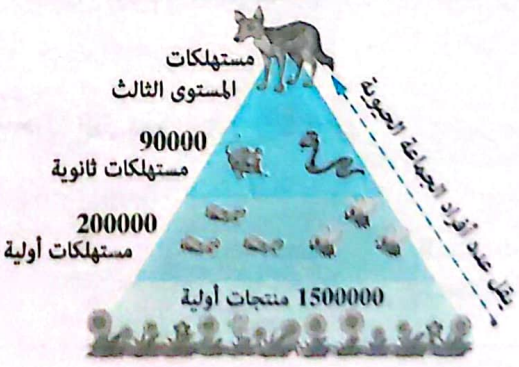
طحالب دقيقة (كائن منتج) ← سمكة صغيرة (مستهلك أوّلى) ← سمكة كبيرة (مستهلك ثانوى) ← طائر مائى (مستهلك ثالثى)

6 سلسلة غذائية فى نظام بيئى برى

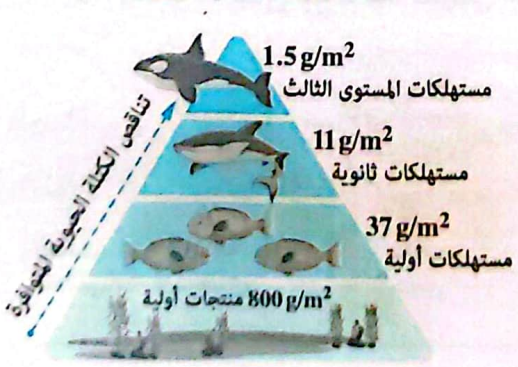
نبات أخضر (كائن منتج) ← أرنب (مستهلك أوّلى) ← ثعبان (مستهلك ثانوى) ← نسر (مستهلك ثالثى)

7 نماذج الأهرامات البيئية فى النظام البيئى

1 هرم الأعداد



2 هرم الكتلة الحيوية



الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

3 هرم الطاقة

8 تصنيف الكربوهيدرات

الكربوهيدرات تنقسم إلى

1 سكريات أحادية

- أبسط أشكال الكربوهيدرات.
- **أمثلة :**
  - الجلوكوز (سكر العنب).
  - الفركتوز (سكر الفاكهة).

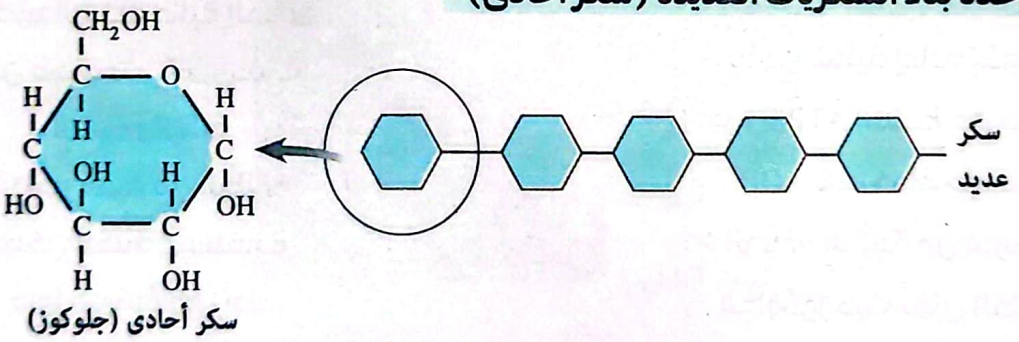
2 سكريات ثنائية

- تُنتج من اتحاد جزيئين من السكريات الأحادية.
- **أمثلة :-** السكروز (سكر القصب).
  - اللاكتوز (سكر اللبن).

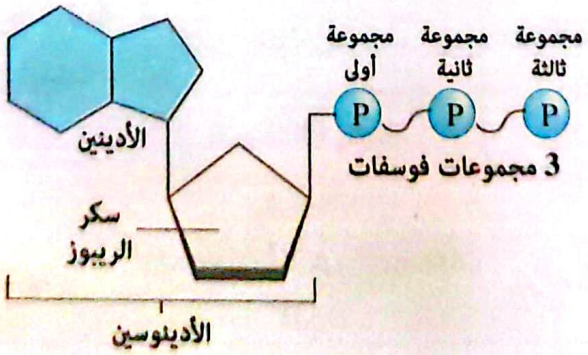
3 سكريات عديدة

- مركبات معقدة تتكون من ارتباط العديد من السكريات الأحادية.
- **أمثلة :-** السليلوز. - النشا. - الجليكوچين. - الكيتين.

9 وحدة بناء السكريات العديدة (سكر أحادى)

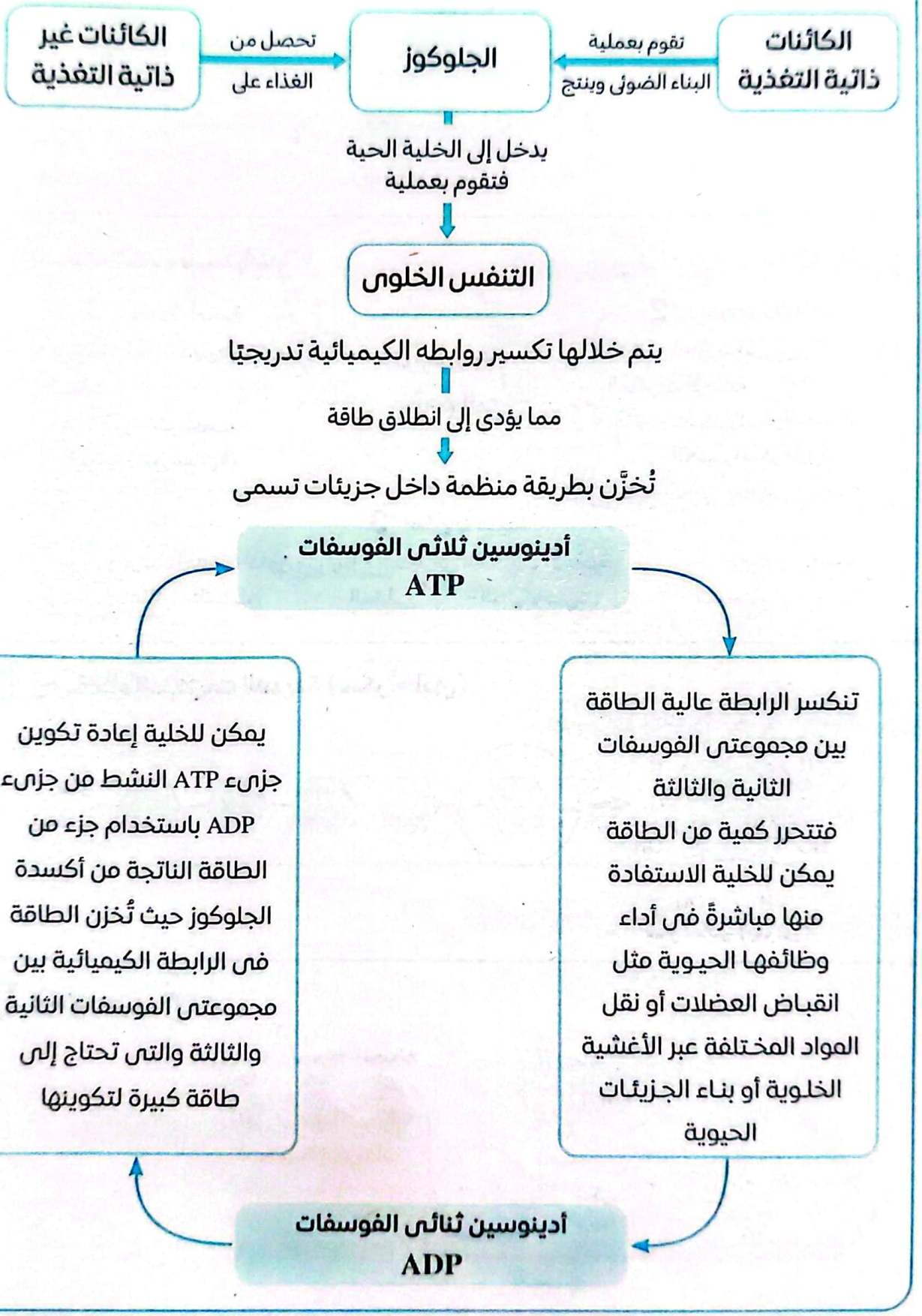


10 تركيب جزىء ATP



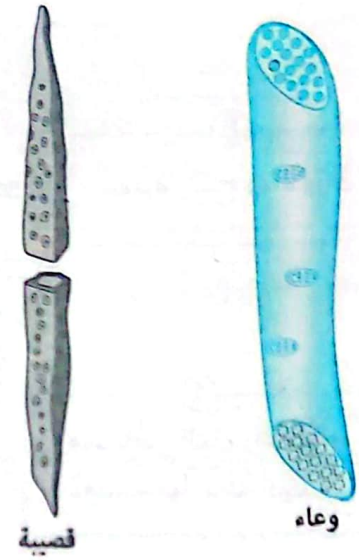
الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

11 خطوات إنتاج وتحرر الطاقة داخل الخلية الحية لجزىء من الجلوكوز

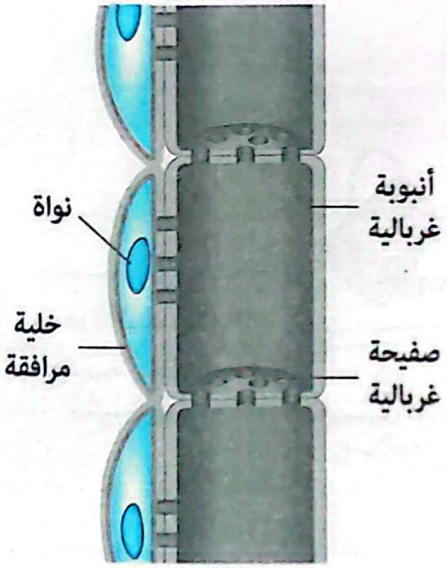


الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

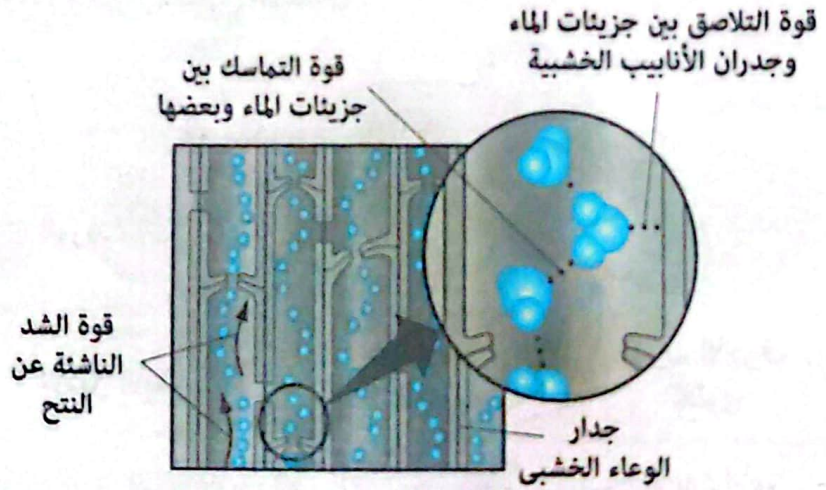
12 مكونات نسيج الخشب



13 تركيب نسيج اللحاء



14 تفسير كيفية صعود الماء فى الأوعية الخشبية



15 الجهاز الدورى

الجهاز الدورى عبارة عن شبكة متكاملة تتكون من

1 القلب

2 الأوعية الدموية

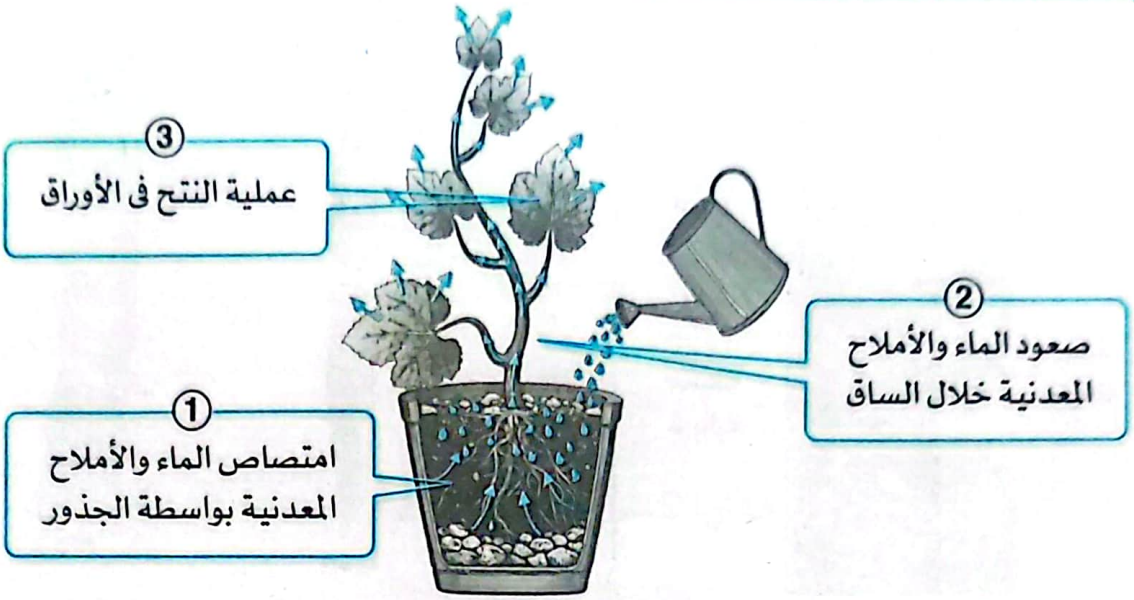
تنقسم إلى

- الشرايين.
- الشعيرات الدموية.
- الأوردة

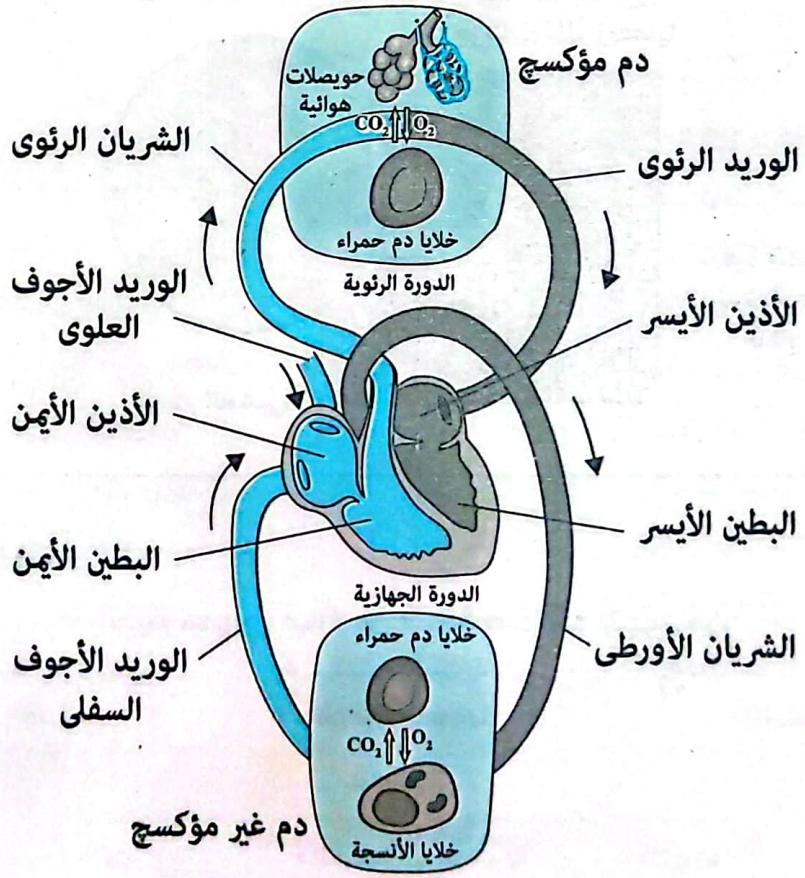
3 الدم

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

16 صعود الماء والأملاح خلال النبات

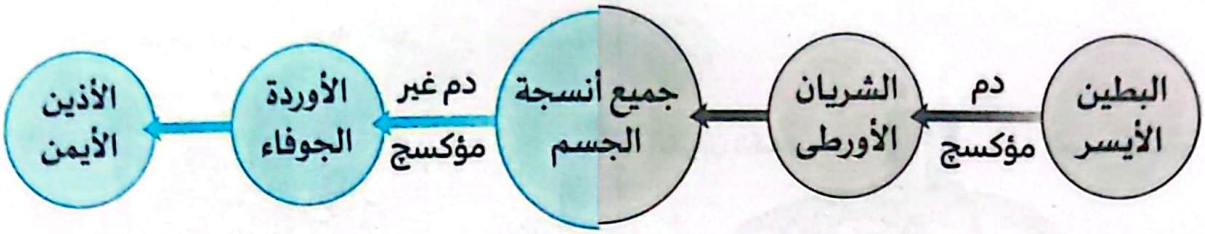


17 تدفق الدم عبر الجهاز الدورى للإنسان

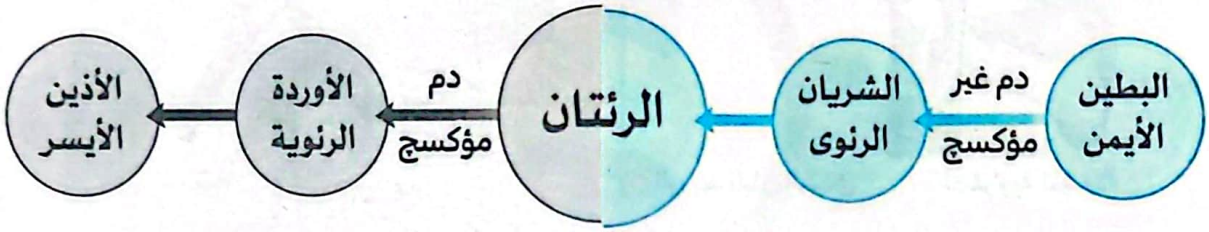


الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

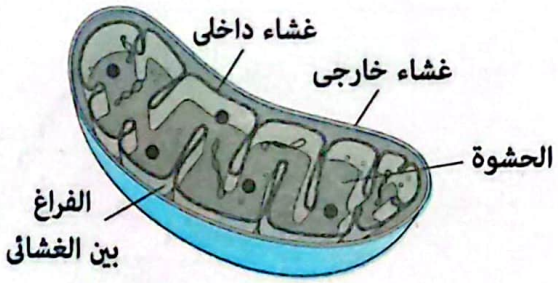
18 مسار الدم فى الدورة الكبرى [الجهازية]



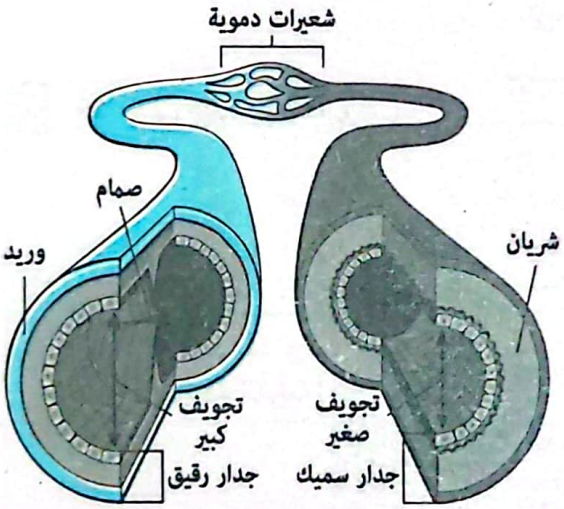
19 مسار الدم فى الدورة الصغرى [الرئوية]



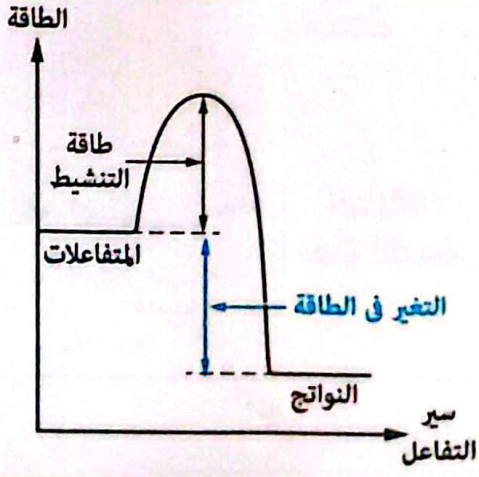
20 تركيب الميتوكوندريا



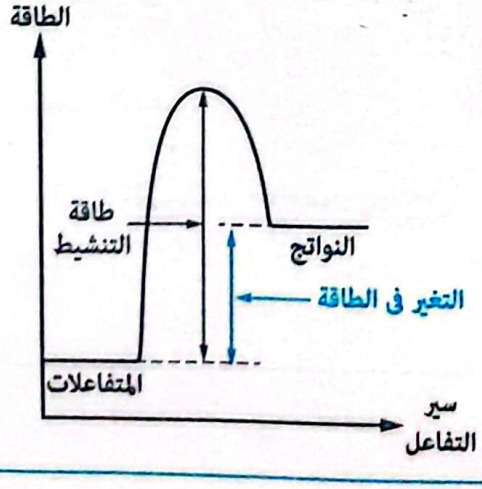
21 الأوعية الدموية



22 شكل بيانى يمثل التفاعل الطارد للحرارة

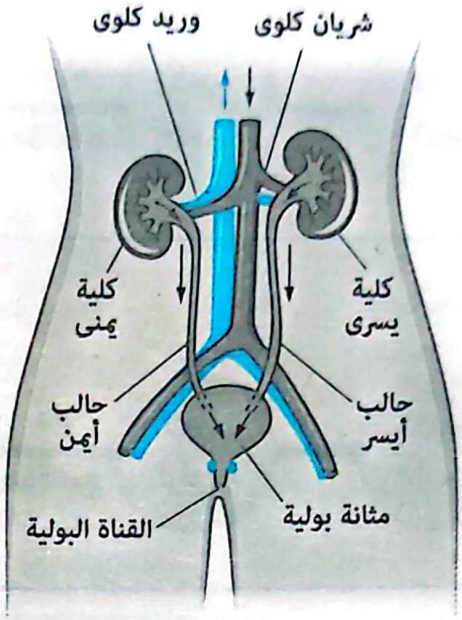


23 شكل بيانى يمثل التفاعل الماص للحرارة

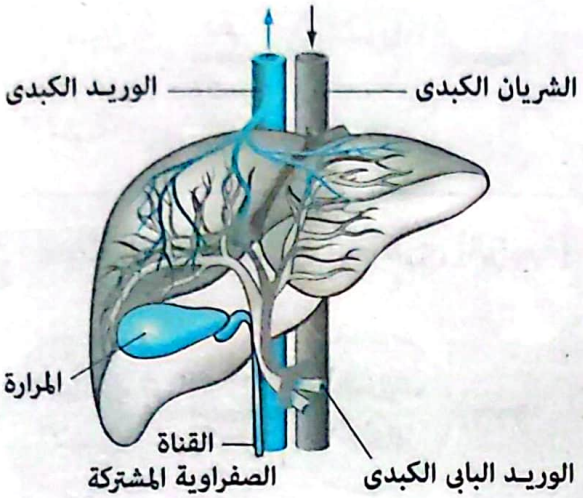


الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

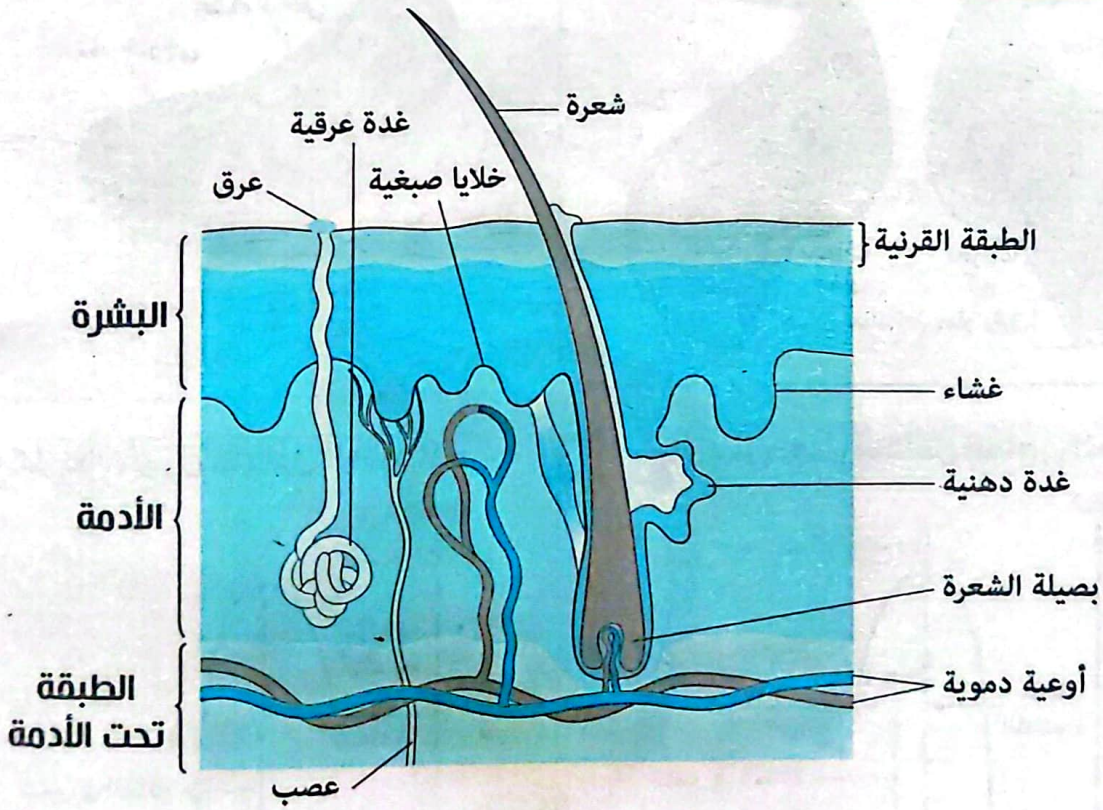
24 تركيب الجهاز البولى فى الإنسان



25 الكبد والمرارة

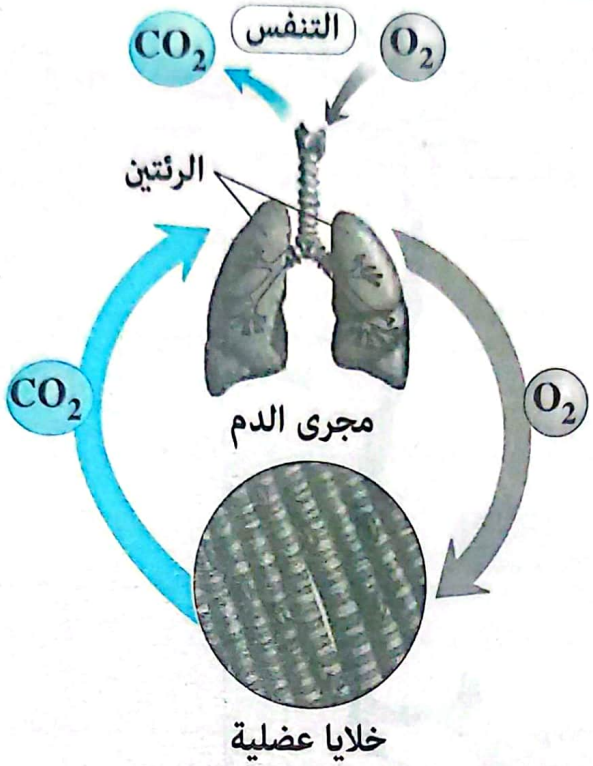


26 قطاع فى جلد الإنسان



الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

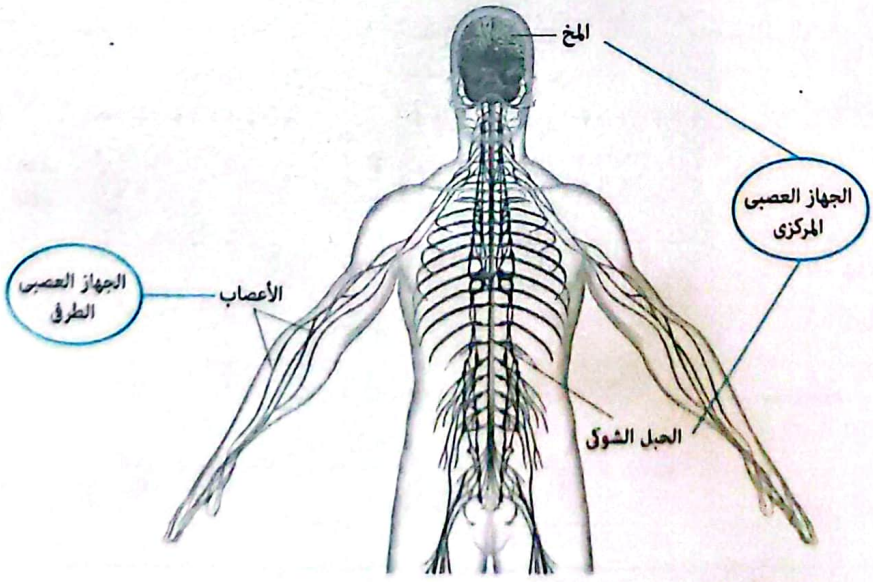
27 دور الرئتين فى الإخراج



28 مسار خروج البول من الجسم

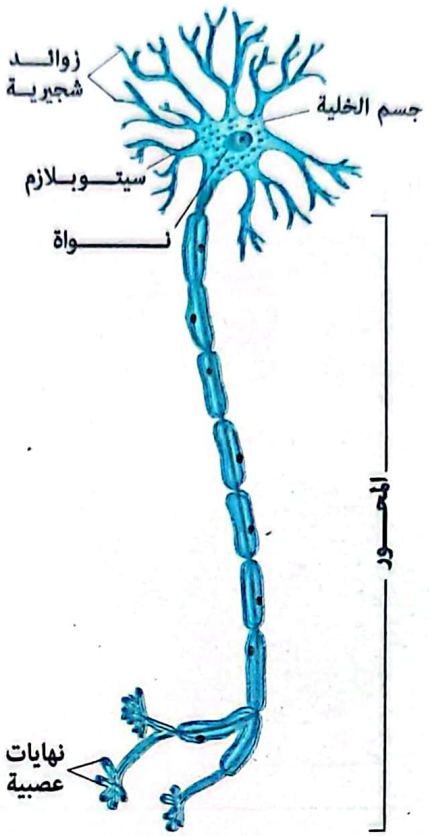
الكليتان ← تستخلصا المواد التى لا يحتاجها الجسم (البول) وتنتقل عبر ← الحالبين ← إلى ← المثانة البولية ← تُخزن إلى أن تُطرح خارج الجسم عبر ← القناة البولية

29 الجهاز العصبى

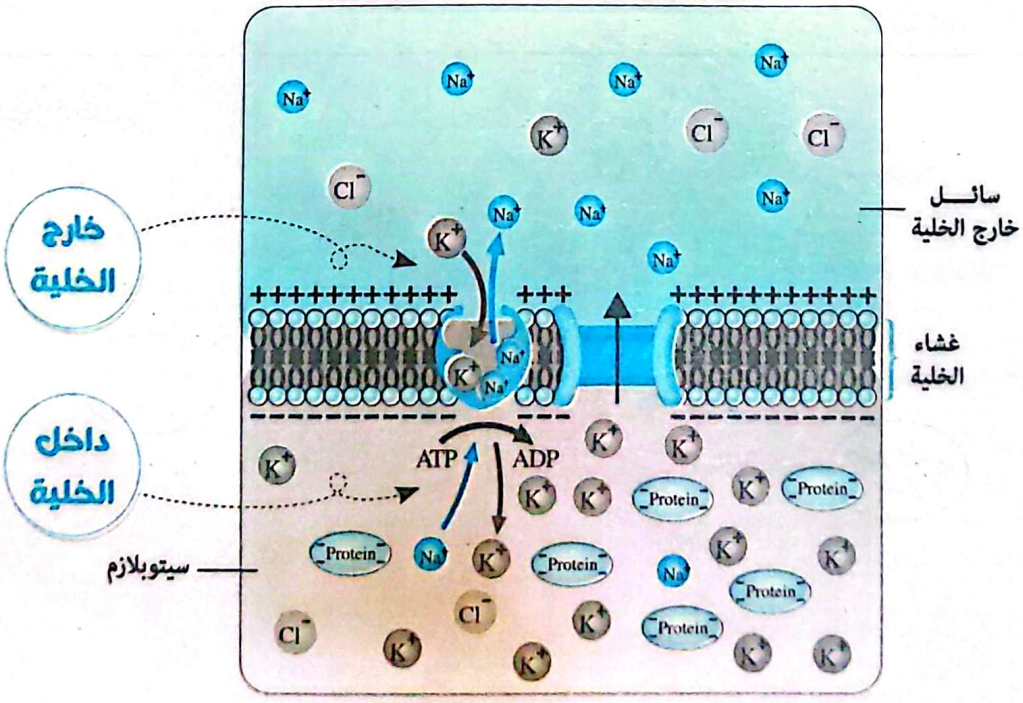


الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

30 تركيب الخلية العصبية

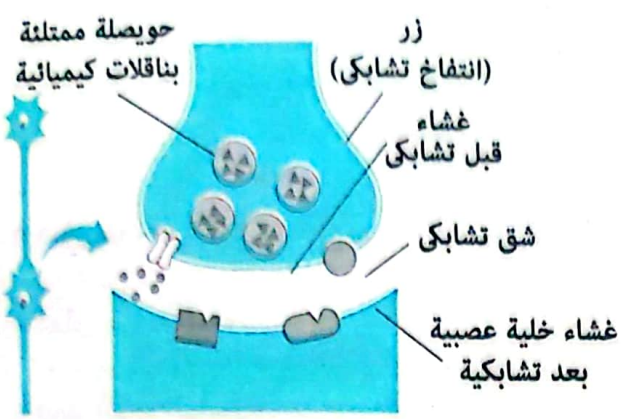


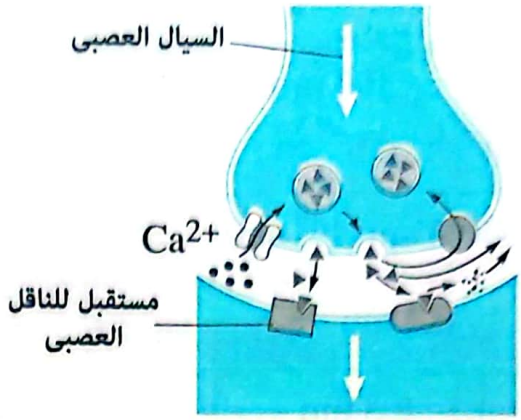
31 الخلية العصبية فى حالة الاستقطاب (وضع الراحة)



الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

32 انتقال السيال العصبى عبر التشابك العصبى





3 أرقام لها مدلول علمى :

* نسب الكربون والهيدروچين والأكسچين على الترتيب فى السكريات الأحادية.	1 : 2 : 1
* كمية الطاقة بالجول الموجودة فى كل سُعر حرارى (1 Cal).	4.18 J
* عدد أنواع القواعد النيتروچينية فى الأحماض النووية.	5 أنواع
* القيمة الطبيعية للضغط الانقباضى.	120 mmHg
* القيمة الطبيعية للضغط الانبساطى.	80 mmHg
* عدد جزيئات ATP الناتجة عن التنفس الهوائى لكل جزىء جلوكوز.	36 جزىء ATP
* عدد جزيئات ATP الناتجة عن التنفس اللاهوائى لكل جزىء جلوكوز.	2 جزىء ATP
* قيمة جهد الخلية العصبية فى حالة الاستقطاب (وضع الراحة).	حوالى 70 mV –
* قيمة جهد الخلية العصبية فى حالة إزالة الاستقطاب.	حوالى 40 mV +
* فترة الجموح.	حوالى 0.001 : 0.003 ثانية
* عدد التشابكات العصبية التى يمكن أن تستقبل منها خلية بركنچى إشارات عصبية فى وقت واحد.	200000 تشابك عصبى
* سُمك الشق التشابكى.	0.2 - 0.3 ميكرون

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

* النانومتر (1 nm).	10^{-9} m
* طول البُعد النانوى للمادة النانوية.	يتراوح بين 1 : 100 nm 10^{-9} : 10^{-7} m
* قطر حبة الرمل.	1000000 nm (10^{6} nm)
* قطر جزىء الماء.	0.3 nm
* قطر الذرة الواحدة.	0.1 : 0.3 nm
* قطرة شعرة الإنسان.	100000 nm (10^{5} nm)

4 أهمية واستخدامات :

القواعد النيتروجينية فى الأحماض النووية	* ينشأ عن اختلاف ترتيبها الشفرة الوراثية المسئولة عن تحديد صفات الكائن الحى وتنظيم وظائف خلاياه.
الكائنات المحللة (المحللات) مثل ، البكتيريا والفطريات	* تقوم بتحليل بقايا النباتات والحيوانات الميتة وتحويلها إلى عناصر أساسية (عناصر معدنية بسيطة) يُعاد تدويرها داخل النظام البيئى ليستفيد منها مرة أخرى.
الكربوهيدرات	* تُعد المصدر الرئيسى للطاقة حيث تستخدم السكريات الأحادية مباشرةً فى التنفس الخلوى حيث تتأكسد داخل الخلايا لإنتاج الطاقة اللازمة للأنشطة الحيوية. * تستخدم السكريات العديدة فى تخزين الطاقة فى الكائنات الحية، حيث إن : - النبات يخزن الكربوهيدرات فى صورة نشا فى الأوراق والدرنات (مثل البطاطس). - الحيوانات تخزن الكربوهيدرات فى صورة جليكوچين داخل الكبد والعضلات. * تدخل السكريات العديدة فى بناء أجزاء من الخلايا مثل السليلوز الذى يدخل فى تركيب جدر الخلايا النباتية. * تدخل السكريات العديدة مثل الكيتين فى تركيب الهياكل الخارجية للمفصليات.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الليبيدات	* تمثل مخازن للطاقة حيث تعتبر مصدرًا مركزًا للطاقة ينتج عند أكسدتها ضعف ما تنتجه الكربوهيدرات عند تساوى الكمية. * تُخزَّن الدهون الحيوانية فى الأنسجة الدهنية لتستخدمها الخلايا عند الحاجة للطاقة. * تدخل بعض أنواع الليبيدات مثل الكوليسترول فى تكوين بعض الهرمونات وڤيتامين (D). * تمثل جزءًا أساسيًا من تركيب الأغشية الخلوية فى صورة الفوسفوليبيدات. * تعمل كعازل حرارى يحافظ على درجة حرارة الجسم مثل طبقة الدهون السميكة فى الدب القطبى.
الكيراتين	* يعطى الصلابة للشعر والأظافر.
قوى التماسك	* تجعل عمود الماء فى أوعية الخشب مترابطًا (متصلًا) أثناء حركته.
قوى التلاصق	* تساعد فى تثبيت عمود الماء داخل الأوعية أثناء صعوده لأعلى.
قوى الشد الناتجة عن النتح	* تجذب (تسحب) عمود الماء المتصل فى أوعية الخشب إلى أعلى.
عملية النتح	* وسيلة لتخلص النبات من الماء الزائد عن حاجته. * تنظيم درجة حرارة النبات. * تنشأ عنها قوة سحب مستمرة للماء داخل النبات من الجذر إلى الساق والأوراق إلى مسافات شاهقة. * إضافة بخار الماء إلى الغلاف الجوى. * تسهم فى تكوين السحب وهطول الأمطار كجزء من دورة الماء فى الطبيعة.
الشعيرات الدموية	* يتم عندها التبادل الفعلى للمواد، مثل: الأكسچين، وثانى أكسيد الكربون، والجلوكوز، والفضلات بين الدم وخلايا الجسم.
عملية التنفس الخلوى	* تمد خلايا جسم الكائن الحى بالطاقة المستمرة اللازمة للقيام بأنشطتها الحيوية، من نقل المواد عبر الأغشية إلى الانقسام والنمو.
عملية الأيض	* تُمكِّن الجسم من أداء وظائفه المختلفة، مثل: - الحصول على الطاقة من الغذاء. - بناء الجزيئات الحيوية الضرورية. - مقاومة العدوى. - استبدال الخلايا التالفة.
الزوائد الشجيرية للخلية العصبية	* تستقبل الإشارات العصبية.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

المحور العصبى	* ينقل الإشارة العصبية بعيدًا عن الجسم الخلوى نحو خلايا عصبية أخرى أو العضلات أو الغدد.
خلايا عصبية حسية	* تقوم بنقل معلومات من المستقبلات الحسية إلى الجهاز العصبى المركزى.
خلايا عصبية حركية	* تقوم بنقل الأوامر من الجهاز العصبى المركزى إلى أعضاء الاستجابة مثل الغدد والعضلات.
خلايا عصبية موصلة (رابطة)	* تقوم بالربط بين الخلايا العصبية الحسية والخلايا العصبية الحركية (حلقة وصل بينهما).

5 ما العوامل :

1 العوامل المؤثرة على ضغط الدم ؟

(1) لزوجة الدم. (2) كثافة الدم.

(3) قوة ضخ القلب. (4) مرونة جدران الأوعية الدموية أثناء الانقباض والانبساط.

2 العوامل الرئيسية التى تؤدى إلى تغير خصائص المواد فى مقياس النانو ؟

(1) زيادة نسبة مساحة السطح إلى الحجم. (2) تأثيرات الكم.

6 جداول ومقارنات :

1	الكائنات ذاتية التغذية	الكائنات غير ذاتية التغذية
التعريف	كائنات حية تصنع غذاءها بنفسها بتحويل المواد غير العضوية إلى مركبات عضوية مخزنة للطاقة	كائنات حية لا تستطيع تكوين غذائها بنفسها
نمط الغذاء	تعتمد فى تكوين غذائها على المكونات غير الحية وتعد مصدر الطاقة الأول لباقى الكائنات الحية	تحصل على غذائها باستهلاك كائنات منتجة (كالنباتات) أو كائنات مستهلكة أخرى (كالحيوانات)
أمثلة	* الكائنات المنتجة، مثل : - النباتات. - الطحالب الخضراء. - بعض أنواع البكتيريا المتخصصة.	* الكائنات المستهلكة، مثل : - آكلات العشب (كالأرنب والغزال). - آكلات لحوم (كالنسر والأسد). * الكائنات المحللة، مثل : البكتيريا والفطريات.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

2	الجماعة الحيوية	المجتمع الحيوى
التعريف	مجموعة أفراد النوع الواحد التى تتشارك فى المكان والزمان وتتفاعل فيما بينها فى الغذاء والتكاثر والحماية	تجمع أفراد جماعات حيوية مختلفة من أنواع متعددة وتعيش فى منطقة واحدة وتتفاعل جميعها فى شبكة معقدة من العلاقات الغذائية
أمثلة	* تجمع من الأسماك فى مياه البحر الأحمر. * قطيع ظباء فى الساڤانا الأفريقية.	الغابة (أشجار - نباتات عشبية - حشرات - طيور - ثدييات)

3	الكائن الحى	المنطقة الحيوية
التعريف	فرد واحد ينتمى إلى نوع معين من الكائنات الحية	عدة أنظمة بيئية تتشابه فى خصائصها المناخية وفى الكائنات الحية السائدة فيها
أمثلة	* سمكة فى بركة . * شجرة فى غابة . * ظبى فى الساڤانا الأفريقية.	* الغابات المطيرة فى الأمازون وأفريقيا وآسيا تشترك فى المناخ الدافئ الرطب ووفرة التنوع الحيوى. * الصحارى الكبرى تشترك فى الخصائص المناخية القاسية وتكيف النباتات مع الجفاف.

4	البروتينات البنائية	البروتينات الإنزيمية
الأهمية	تدخل فى تراكيب محددة فى الكائن الحى	تعمل كعوامل حفازة حيث تقوم بتسريع معدل التفاعلات الكيميائية الحيوية داخل الجسم دون أن تُستهلك خلالها
مثال	الكيراتين	إنزيم الأميليز

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

5	الحمض النووى الريبوزى منقوص الأكسجين (DNA)	الحمض النووى الريبوزى (RNA)
القواعد النيتروجينية	* سيتوزين (C). * جوانين (G). * أدينين (A). * ثايمين (T).	* سيتوزين (C). * جوانين (G). * أدينين (A). * يوراسيل (U).
عدد الأشرطة فى كل جزىء	شريطين من النيوكليوتيدات	شريط مفرد من النيوكليوتيدات
الأهمية	تُعد أساس الوراثة فى جميع الكائنات الحية وتضمن استمرارية الحياة فى الغلاف الحيوى، حيث :	
	يوجد داخل نواة الخلية فى الكائنات حقيقية النواة ويحمل المعلومات الوراثية التى تنتقل من جيل إلى جيل	يشارك فى تحويل المعلومات الوراثية إلى بروتينات لها دور فى تنفيذ وظائف الخلية المختلفة

6	نسيج الخشب	نسيج اللحاء
التركيب	يتكون بصورة أساسية فى النبات الناضج من تراكيب غير حية لتسهيل مرور الماء خلالها، وهما : * **الأوعية الخشبية :** - أنابيب طويلة جوفاء تمتد من الجذر إلى الأوراق. - مدعمة الجدران بطبقة من مادة صلبة تسمى اللجنين. * **القصيبات :** خلايا متخصصة.	يتكون بصورة أساسية من تراكيب حية، وهى: * **الأنابيب الغربالية :** - خلايا مترابطة تصطف جنبًا إلى جنب لتشكل قنوات نقل متصلة. - لا تحتوى على أنوية. - تفصل بينها صفائح غربالية. * **الخلايا المرافقة :** - خلايا متخصصة ترتبط بها الأنابيب الغربالية. - تحتوى على نواة.
الوظيفة	نقل المواد الخام (الماء والأملاح المعدنية) الممتصة من التربة إلى الأوراق حيث تتم عملية البناء الضوئى	نقل المواد الغذائية (نواتج البناء الضوئى) مثل الجلوكوز والأحماض الأمينية من الأوراق إلى جميع أجزاء النبات بما فى ذلك الجذور والثمار والبذور
اتجاه حركة المواد	يتحرك الماء والأملاح المعدنية فى اتجاه واحد من الجذور إلى الأوراق	تتحرك المواد الغذائية (مصدر الطاقة) فى اتجاهين صعودًا وهبوطًا حسب احتياجات النبات فى كل مرحلة نمو
حاجة عملية النقل للطاقة	النقل لا يحتاج طاقة	النقل يحتاج طاقة

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

7	الدورة الجهازية (الكبرى)	الدورة الرئوية (الصغرى)
أهم الأوعية الدموية التى تتضمنها	الشريان الأورطى والأوردة الجوفاء	الشريان الرئوى والأوردة الرئوية
الدم الذى تحمله إلى خارج القلب	تحمل الدم المؤكسج (الغنى بالأكسچين) من البطين الأيسر إلى جميع أجزاء الجسم عبر الشريان الأورطى	تحمل الدم غير المؤكسج (الفقير بالأكسچين) من البطين الأيمن إلى الرئتين عبر الشريان الرئوى
الدم الذى تحمله إلى داخل القلب	تحمل الدم غير المؤكسج من جميع أنسجة الجسم إلى الأذين الأيمن عبر الأوردة الجوفاء	تحمل الدم المؤكسج من الرئتين إلى الأذين الأيسر عبر الأوردة الرئوية
أهميتها	إمداد خلايا الجسم بالأكسچين والمواد الغذائية الذائبة	تخليص خلايا الدم الحمراء من ثانى أكسيد الكربون وإمدادها بالأكسچين

8	الشرايين	الأوردة
الجدار	سميك	رقيق
التجويف	صغير	كبير
الوظيفة	تنقل الدم المؤكسج من القلب إلى أجزاء الجسم بسرعة عالية وضغط	تعيد الدم غير المؤكسج إلى القلب بضغط منخفض بمساعدة صمامات تمنع ارتجاعه داخل الوريد
نوع الدم	يحمل دم مؤكسج (ماعدا الشريان الرئوى)	يحمل دم غير مؤكسج (ماعدا الأوردة الرئوية)

9	ضغط الدم الانقباضى	ضغط الدم الانبساطى
التعريف	أقصى ضغط يؤثر به الدم على جدران الشرايين أثناء انقباض القلب لضخ الدم إلى أجزاء الجسم	يمثل أدنى قوة يؤثر بها الدم على جدران الشرايين أثناء ارتخاء (انبساط) القلب
القيمة	120 mmHg	80 mmHg

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

10	التنفس الخلوى الهوائى	التنفس الخلوى اللاهوائى
ظروف حدوثه	توافر الأكسچين	نقص أو غياب الأكسچين
الطاقة الناتجة	36 جزىء ATP لكل جزىء جلوكوز	2 جزىء ATP فقط لكل جزىء جلوكوز
مكان الحدوث داخل الخلية	السيتوبلازم والميتوكوندريا	السيتوبلازم فقط

11	التخمر الحمضى	التخمر الكحولى
مكان الحدوث	الخلايا العضلية	الخميرة
النواتج	حمض اللاكتيك و 2 جزىء ATP	الكحول الإيثيلى و CO_2 و 2 جزىء ATP
معادلة التفاعل	$C_6H_{12}O_6 \longrightarrow 2C_3H_6O_3 + 2ATP$	$C_6H_{12}O_6 \longrightarrow 2C_2H_5OH + 2CO_2 + 2ATP$

12	التفاعلات الطاردة للحرارة	التفاعلات الماصة للحرارة
التعريف	تفاعلات تنطلق منها كمية من الطاقة الحرارية إلى الوسط المحيط فترتفع درجة حرارته	تفاعلات يتم فيها امتصاص طاقة حرارية بالتسخين أو من الوسط المحيط فتنخفض درجة حرارة الوسط
العلاقة بين الطاقة المختزنة فى كل من المتفاعلات والنواتج	الطاقة المختزنة فى جزيئات النواتج (E_p) > الطاقة المختزنة فى جزيئات المتفاعلات (E_R)	الطاقة المختزنة فى جزيئات النواتج (E_p) < الطاقة المختزنة فى جزيئات المتفاعلات (E_R)
قيمة ΔH	سالبة	موجبة
طاقة التنشيط اللازمة للتفاعل	تحتاج إلى طاقة تنشيط صغيرة نسبيًا حتى تحدث	تحتاج إلى طاقة تنشيط كبيرة حتى تحدث
أمثلة	* عملية التنفس الخلوى الهوائى فى الخلية الحية: $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \xrightarrow{\text{إنزيمات}} 6CO_2 + 6H_2O + E$ * تفاعل حمض الهيدروكلوريك مع هيدروكسيد الصوديوم: $HCl_{(aq)} + NaOH_{(aq)} \longrightarrow NaCl_{(aq)} + H_2O_{(l)} + \text{حرارة}$	* عملية البناء الضوئى فى النبات: $6CO_2 + 12H_2O \xrightarrow[\text{كلوروفيل}]{\text{طاقة ضوئية}} C_6H_{12}O_6 + 6H_2O + 6O_2$ * انحلال كلورات البوتاسيوم الصلبة: $2KClO_{3(s)} + \text{حرارة} \longrightarrow 2KCl_{(s)} + 3O_{2(g)}$

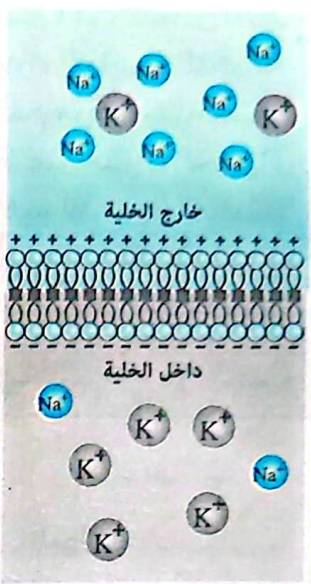
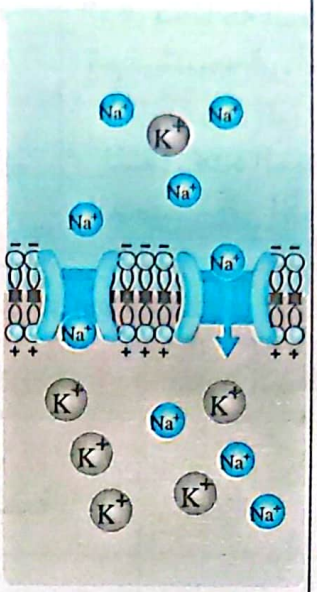
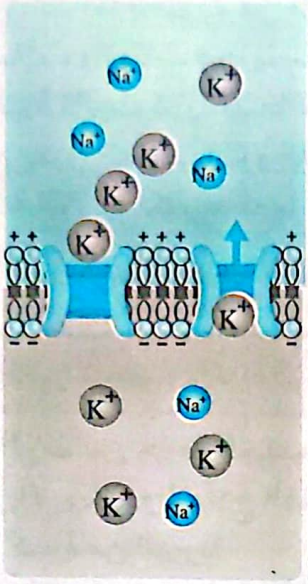
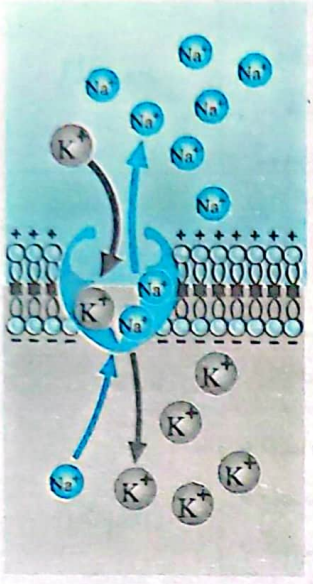
الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

13	ترشيح المواد فى الكلى	إعادة امتصاص المواد فى الكلى
المفهوم	ترشيح الدم داخل أنابيب النفرونات بما يحتويه من ماء وفضلات وأيونات وجزيئات صغيرة كالجلوكوز، بينما لا تسمح بمرور البروتينات وخلايا الدم الكبيرة لكبر حجمها	عملية استرجاع المواد النافعة (بالقدر الذى يحتاجه الجسم) من السائل الذى تم ترشيحه فى أجزاء الأنابيب الدقيقة لكل نفرون إلى الدم مرة أخرى حيث تنتقل هذه المواد عبر جدران الخلايا المحيطة إلى الأوعية الدموية الدقيقة
السائل الناتج	السائل المرشح (الرشيح الكلوى)	البول

14 العضو	الفضلات الأيضية (المواد الإخراجية)	الصورة النهائية التى تخرج من الجسم
الكليتان	* الماء الزائد عن حاجة الجسم. * بعض الأيونات والأملاح الفائضة. * كمية كبيرة من اليوريا * بعض الفضلات الذائبة الأخرى.	البول
الرئتين	* غاز CO_2 * بخار ماء } فضلات غازية	هواء الزفير
الجلد	* الماء. * الأملاح المعدنية. * كمية صغيرة من اليوريا	العرق
الكبد	* الأمونيا (تتحول إلى يوريا).	- مع البول.
	* الهيموجلوبين يتفكك إلى البيليروبين.	- مع البراز.

15 الكليتين	الجلد
تقع على جانبى العمود الفقرى فى الجزء السفلى من الظهر ويبلغ حجم الكلية الواحدة حجم قبضة اليد تقريبًا وشكلها يشبه حبة الفاصوليا	* يمثل الغلاف الخارجى للجسم ويتركب من ثلاث طبقات رئيسية وهى : - البشرة (الطبقة الخارجية). - طبقة الأدمة تحتوى على الغدد العرقية وبصيلات الشعر والأوعية الدموية. - طبقة تحت الأدمة غنية بالدهون.
* أهم أعضاء الإخراج وتقوم بـ : - الحفاظ على التوازن بين الأيونات والماء فى الجسم. - تنقية الدم من الفضلات السائلة.	* له دور مزدوج فى الحماية والإخراج. * تنظيم درجة حرارة الجسم. * يعمل كعازل حرارى.
تنتج البول	تفرز العرق

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

16 حالة الاستقطاب	حالة إزالة الاستقطاب	حالة عودة الاستقطاب	فترة الجموح والعودة إلى وضع الراحة
			
* تكون أثناء الراحة.	* تحدث عند الإثارة.	* تحدث بعد الإثارة مباشرةً.	* تكون بعد وأثناء الإثارة.
* تركيز أيونات Na^+ خارج الخلية العصبية أعلى كثيرًا من تركيزها داخل الخلية العصبية بينما تركيز أيونات K^+ داخل الخلية أعلى كثيرًا من خارجها.	* تفتح قنوات الصوديوم في غشاء الخلية العصبية فتنتقل Na^+ إلى داخل الخلية بمعدل سريع	* تغلق قنوات الصوديوم لتمنع دخول Na^+ وتفتح قنوات البوتاسيوم لتسمح بخروج K^+	* أثناء هذه الفترة يكون لمضخة الصوديوم والبوتاسيوم دور هام لاستعادة توازن الأيونات كما كانت عليه وقت الراحة حيث تخرج $3Na^+$ من الخلية مقابل دخول $2K^+$ لكل جزيء ATP وذلك حتى تستعيد الخلية جاهزيتها للاستجابة لمؤثر جديد.
* يكون السطح الخارجي لغشاء الخلية موجبًا والسطح الداخلي للغشاء سالبًا.	* يصبح السطح الخارجي لغشاء الخلية العصبية سالبًا والسطح الداخلي للغشاء موجبًا.	* يعود السطح الخارجي لغشاء الخلية العصبية موجبًا والسطح الداخلي للغشاء سالبًا.	
* فرق الجهد بين جانبي غشاء الخلية العصبية يقارب -70 mV	* يصبح فرق الجهد عبر غشاء الخلية حوالى +40 mV	* يعود فرق الجهد إلى قيمته السالبة السابقة.	

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

17 مواد نانوية صفرية الأبعاد	مواد نانوية أحادية البُعد	مواد نانوية ثنائية الأبعاد	مواد نانوية ثلاثية الأبعاد
* جميع أبعادها (الطول - العرض - الارتفاع) ضمن المقياس النانوى. * تظهر كنقاط أو حبيبات دقيقة جدًا.	* لها بُعدًا واحدًا فقط خارج المقياس النانوى (طولها يكون كبير بينما البُعدان الآخران (العرض والارتفاع) يقعان فى المقياس النانوى.	* لها بُعدان خارج المقياس النانوى (مساحة مسطحة كبيرة) بينما يكون سُمكها فقط فى المقياس النانوى. * تظهر عادةً على شكل رقائق أو طبقات رقيقة جدًا.	* جميع أبعادها الثلاثة (طول - عرض - ارتفاع) لا تقع فى المقياس النانوى. * تتكون من وحدات بناء نانوية أو تمتلك بنية داخلية نانوية مثل المسام أو الحبيبات المدمجة.
* أمثلة : - النقاط الكمومية. - الجسيمات النانوية، مثل : • حبيبات الذهب النانوى. • حبيبات الفضة النانوية.	* أمثلة : - الأسلاك النانوية. - الألياف النانوية. - الأنابيب النانوية، مثل أنابيب الكربون النانوى.	* أمثلة : - الأغشية الرقيقة. - الطبقات النانوية. - الجرافين.	* أمثلة : - المواد النانوية المسامية. - المواد النانوية متعددة البلورات والمواد المركبة.

18	التنفس الخلوى فى الخلايا	خلايا الوقود الحيوى
أوجه الشبه	* تتم أكسدة الجلوكوز (أى فقده للإلكترونات) للحصول على طاقة. * وجود إنزيمات لازمة لأكسدة الجلوكوز.	
الطاقة الناتجة	الطاقة الكيميائية الناتجة عن أكسدة الجلوكوز تختزن فى صورة جزيئات ATP تستخدمها الخلايا فى أنشطتها المختلفة	الطاقة الكيميائية الناتجة عن أكسدة الجلوكوز تتحول مباشرةً إلى طاقة كهربائية يمكن استخدامها لتشغيل أجهزة طبية مزروعة فى الجسم

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

التفاعلات الحادثة	* يتأكسد الجلوكوز داخل الميتوكوندريا فى وجود الأكسچين. * الإلكترونات الناتجة تعمل على إنتاج جزيئات الطاقة (ATP).	* يتم تحفيز تفاعلات الجلوكوز باستخدام إنزيمات. * الإلكترونات الناتجة ترسل عبر دائرة كهربائية صغيرة خارجية لتوليد التيار الكهربائى.
زيادة سرعة التفاعلات الحادثة	الإنزيمات الموجودة داخل الميتوكوندريا تسرّع من تفاعلات التنفس الخلوى	الجسيمات النانوية مثل نانو الذهب أو أنابيب الكربون النانوية تُستخدم لتغطية الأقطاب داخل الخلية حيث تعمل كمحفزات كهربائية مما تسهل وتزيد كفاءة نقل الإلكترونات وتُسرع التفاعلات

7 تطبيقات تكنولوچية :

1	العلاج النانوى للسرطان	إصلاح الأعصاب التالفة بالجسور النانوية	التحكم فى الأطراف الصناعية الذكية والتواصل مع الأجهزة
المشكلة الأساسية	العلاجات التقليدية تضر الأنسجة السليمة	تلف جزء من العصب يمنع مرور السيال العصبى	عدم قدرة المريض على تحريك طرف أو التواصل بسبب الشلل
فكرة الحل بالنانو	توجيه الدواء نحو الخلية السرطانية فقط	استخدام مواد نانوية موصلة للكهرباء لتكوين جسر بين طرفى العصب التالف	زرع شرائح نانوية تلتقط الإشارات من الدماغ وتسجلها وترسلها إلى الكمبيوتر أو الذراع الصناعية
المواد النانوية المستخدمة	جسيمات نانوية موجهة	أنابيب الكربون النانوية - أسلاك نانوية	شرائح نانوية عصبية
آلية العمل	تحرير الدواء داخل الورم وتقليل وصوله للأنسجة السليمة	نقل الإشارات الكهربائية عبر الجسر النانوى كما لو كان العصب سليمًا	التقاط الشريحة للسيالات العصبية وإرسالها إلى الكمبيوتر أو الذراع الصناعية التى تتحرك وفقًا للأمر العصبى
النتيجة الطبية	علاج أكثر دقة وأقل آثارًا جانبية	استعادة الحركة أو الإحساس تدريجيًا	قدرة المريض على الحركة أو التواصل بمجرد التفكير

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

② التقنية	آلية أو فكرة العمل	الأهمية
الأطواق الذكية	* أطواق بها مستشعرات دقيقة يتم وضعها حول أعناق الحيوانات البرية الموجودة فى المحميات الطبيعية كما فى دولة كينيا حيث تقوم بقياس: - معدل الحركة. - النبض. - درجة حرارة جسم الحيوان. * يتم تحليل البيانات باستخدام الذكاء الاصطناعى لمعرفة مقدار الطاقة التى يفقدها الحيوان.	(١) قياس كمية الطاقة التى يستهلكها الحيوان كل يوم أثناء نشاطه وبحثه عن الغذاء. (٢) ساعد هذا الابتكار فى إنقاذ قطعان من الوشق الأيبيرى المهددة بالانقراض بعدما اكتشف الباحثون أن انخفاض أعداد الفرائس خفّض من كمية الطاقة المتاحة لهذه القطعان بشكل خطير، مما مكّن الخبراء بهذه المحميات من التدخل لتوفير بيئة غذائية أفضل.
أجهزة مراقبة الجلوكوز المستمرة (CGM)	تقيس مستوى سكر الدم داخل الجسم كل عدة دقائق دون وخز	**الحفاظ على صحة أفضل والحصول على طاقة مستقرة من خلال مساعدة المرضى والرياضيين على:** (١) تتبع توفر الكربوهيدرات كمصدر للطاقة قبل تحويلها إلى جزيئات ATP (٢) إدراك تأثير وجبات الكربوهيدرات على إنتاج الطاقة. (٣) ضبط نمط الغذاء. (٤) ضبط معدل الجهد البدنى بدقة.
كريسبر- كاس9	تُستخدم كمقص جزيئى عالى الدقة لاستهداف تسلسل معين من القواعد النيتروجينية للحمض النووى DNA داخل جينوم الخلية	**إجراء تعديلات جينية محددة بالحمض النووى DNA بغرض:** (١) تصحيح الجينات المعيبة أو المسببة للأمراض مثل، الجينات المسببة لمرض فقر الدم المنجلى. (٢) إضافة جينات جديدة، أو إزالة جينات غير مرغوب فيها لإنتاج محاصيل ذات خصائص محسّنة ومقاومة للأمراض.
المجهر الإلكترونى	يعتمد على استخدام حزمة من الإلكترونات بدلًا من الضوء لتكوين صورة حيث إنه يمكن التحكم فى الطول الموجى المصاحب للإلكترون ليصبح أقصر كثيرًا من الطول الموجى للضوء	**دراسة المركّبات الأساسية للحياة على المستوى الجزيئى حيث يمكن من خلاله:** (١) رؤية تراكيب صغيرة جدًا مثل بروتينات الغشاء البلازمى والليبيدات التى لا يمكن رؤيتها بالميكروسكوبات الضوئية التقليدية. (٢) فهم كيفية ترتيب الجزيئات داخل الخلايا، وبخاصة الأغشية الحيوية التى تُبنى من طبقات مزدوجة من الليبيدات مما ساهم فى تصميم أدوية حديثة تستهدف الوصول إلى بروتينات محددة داخل الخلية بدقة أكبر.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

التصوير المقطعى بالميكرو - أشعة السينية	إنشاء صور ثلاثية الأبعاد (3D) لتراكيب الأوعية الناقلة وأنسجة الخشب واللحاء دون تدمير العينة النباتية	دراسة الآليات المعقدة لنقل الماء والغذاء خلال النبات بدقة عالية، وتحديدًا فى أنسجة الخشب واللحاء حيث يمكن من خلال هذه الصور: (١) مراقبة حركة الماء عبر أوعية الخشب. (٢) التحقق من ظواهر معينة مثل تشكل فقاعات هوائية داخل أوعية الخشب تعيق استمرارية حركة عمود الماء إلى أعلى ضد الجاذبية، مما ساهم فى توفير معلومات لتطوير استراتيجيات مقاومة الجفاف وتحسين كفاءة استخدام الماء فى الزراعة.
استئصال العصب الكلوى	تدخُّل طبى بسيط وغير جراحى يعتمد على استخدام موجات راديوية ذات تردد عالى أو الموجات فوق الصوتية لتثبيط أو تعطيل الأعصاب النشطة حول الكلية التى ترسل إشارات عصبية تؤدى إلى رفع ضغط الدم بشكل مفرط	تساعد على استقرار ضغط الدم لدى المرضى الذين لا يستجيبون للأدوية
الكلية الحيوية الاصطناعية (أجهزة المحاكاة الكلوية)	تعمل داخل جسم المريض حيث تُزرع فيه ويعتمد عملها على : (١) المبدأ الفيزيائى (الترشيح) : يمر سائل الدم عبر أغشية دقيقة شبه منفذة والتى : - تسمح بمرور الجزيئات الصغيرة والفضلات إلى سائل تنظيفى أو إلى الجانب الآخر من الغشاء. - تمنع مرور البروتينات وخلايا الدم الكبيرة. (٢) الجانب الحيوى (هندسة الخلايا) : تحتوى على خلايا متخصصة (مأخوذة أو مُهندَسة مختبريًا) تحاكى بعض الوظائف الكيميائية الحيوية للكلية، مثل ضبط مستويات أملاح معينة وإفراز مركبات هامة.	أحد التطبيقات التكنولوجية الحديثة الواعدة والتى تعتبر حلًا مستقبليًا لعلاج الفشل الكلوى حيث تقوم بأداء وظائف الكلية الطبيعية من خلال المراقبة الدقيقة لتوازن المواد فى الدم

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

أجهزة الموجات فوق الصوتية (عالية التردد)	تعتمد على خصائص الموجات مثل : (١) انعكاس الموجات : يرتد جزء من الموجات فوق الصوتية عند اصطدامها بالحدود الفاصلة بين الأنسجة المختلفة (مثل جدار المثانة أو سطح جسم صلب كالحصوات) وتعتمد قوة ارتداد الموجات على المقاومة الصوتية للنسيج. (٢) تشتت الموجات : يحدث عند اصطدامها بأسطح غير منتظمة أو جسيمات صغيرة داخل الأنسَجة مما يساعد فى إظهار تفاصيل قوام العنصر. يسجل الجهاز الزمن بين إرسال الموجات وعودتها (صدى الموجة) وبمعلومية سرعة الصوت خلال النسيج يمكن تحديد موضع وعمق الجسيم بدقة ويحولها إلى صورة رقمية.	تكوين صورة دقيقة عن حالة الأعضاء الداخلية دون الحاجة للتدخل الجراحى كتصوير أعضاء الإخراج مثل الكلى والحالب والمثانة البولية مما يساعد فى تشخيص الحصوات أو الالتهابات
أجهزة قياس الإشعاع الحرارى بالأشعة تحت الحمراء	تحليل معدل فقدان الحرارة عبر الجلد حيث تعتمد عملية التعرق على امتصاص كمية من حرارة الجسم لتبخير العرق	متابعة التوازن الحرارى الداخلى للجسم
اختبار سرعة التوصيل العصبى (NCV)	* اختبار آمن وغير جراحى حيث يتم فيه : - تمرير تيارات كهربائية صغيرة على أعصاب محددة باستخدام أقطاب كهربائية سطحية توضع على الجلد حيث تحفز هذه النبضات الكهربائية الأعصاب. - تسجيل الاستجابات الناتجة وتحليلها.	* إجراء تشخيصى يستخدم لتقييم وظائف الأعصاب وسلامتها حيث يساعد فى : - تقييم تلف الأعصاب. - الكشف عن الاضطرابات المتعلقة بالأعصاب. - تحديد مدى وموقع إصابات الأعصاب وتشوهاتها. - تشخيص وتقييم الحالات التى تؤثر على الأعصاب والحبل الشوكى.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

8 الاتزان الداخلى للجسم يتحقق على أكثر من مستوى فمثلًا على مستوى :

(1) العمليات الحيوية الدقيقة، تحدث عملية إعادة امتصاص المواد بواسطة أجزاء الأنابيب الدقيقة بالنفرونات فى الكُلى مما يمكِّن الجسم من ضبط ما يحتفظ به وما يتخلص منه كما أن التنفس المنتظم يحافظ على توازن نسب الغازات فى الدم.

(2) التكامل بين الأعضاء المختلفة للقيام بوظيفة معينة، يتكامل الجلد مع الكليتين فى إخراج الماء الزائد والأملاح المعدنية.

(3) عمل الجهاز بكل أعضائه، تُنظم إشارات الجهاز العصبى الأنشطة الحيوية المختلفة لضمان استجابة الجسم السريعة والدقيقة للمتغيرات البيئية.

(4) التكامل بين الأجهزة المختلفة، يتكامل الجهاز الدورى مع الجهاز التنفسى وجهاز الإخراج أثناء المجهود البدنى حيث يزداد معدل التنفس (عمليتى الشهيق والزفير) ومعدل ضربات القلب لتزويد العضلات بالمزيد من الأكسچين والطاقة، كما يزداد معدل إفراز العرق.

---

9 دورة الكربون :

(1) تمتص النباتات الخضراء غاز CO_2 من الهواء الجوى خلال عملية البناء الضوئى لإنتاج الغذاء.

(2) تنتقل المركبات التى تحتوى على الكربون العضوى إلى الحيوانات آكلات العشب عندما تتغذى على النباتات.

(3) تعود أكاسيد الكربون إلى الهواء الجوى مرة أخرى كالتالى :

- ينطلق غاز ثانى أكسيد الكربون إلى الهواء عندما تتنفس الكائنات الحية أو تتحلل.
- تنبعث كميات من أكاسيد الكربون من المصانع واحتراق الوقود إلى الهواء.

---

10 دورة النيتروچين :

(1) يتم تثبيت نيتروچين الهواء الجوى بواسطة نوع من البكتيريا الموجودة فى التربة، وتحويله إلى مركبات قابلة للامتصاص بواسطة النباتات.

(2) تنتقل المركبات النيتروچينية إلى الحيوانات عبر الغذاء.

(3) تعود المركبات النيتروچينية للتربة مرة أخرى من خلال الفضلات أو الكائنات الميتة، حيث تعيد أنواع من البكتيريا تحويل هذه المركبات إلى غاز النيتروچين الذى يعود إلى الهواء الجوى مرة أخرى.

---

11 دورة الفوسفور :

(1) توجد مركبات الفوسفور فى الصخور والتربة حيث يمتصها النبات بعد تحررها من الصخور بفعل عمليات التجوية.

(2) تنتقل مركبات الفوسفور إلى الحيوانات عبر السلسلة الغذائية لتكوين العظام والأسنان والأحماض النووية (DNA ، RNA) وجزيئات الطاقة (ATP).

(3) عند موت الكائنات الحية أو من خلال فضلاتها تقوم المحللات بإعادة الفوسفور إلى التربة مرة أخرى.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

12 الخلية العصبية تتركب من :

* جسم الخلية (الجسم الخلوى) وهو يحتوى على السيتوبلازم الذى يوجد به العضيات والنواة (بداخلها المادة الوراثية).
* زوائد الخلية العصبية وهما نوعان الزوائد الشجيرية (امتدادات تخرج من جسم الخلية) والمحور العصبى الذى ينتهى بتفرعات تسمى النهايات العصبية والتى تتواصل مع خلايا أخرى عبر التشابكات العصبية.

13 تأثير عمل الجهاز العصبى على الغلاف الحيوى :

يلعب الجهاز العصبى دورًا جوهريًا فى تحقيق استقرار واتزان الغلاف الحيوى من خلال نظام دقيق، وهذا النظام :

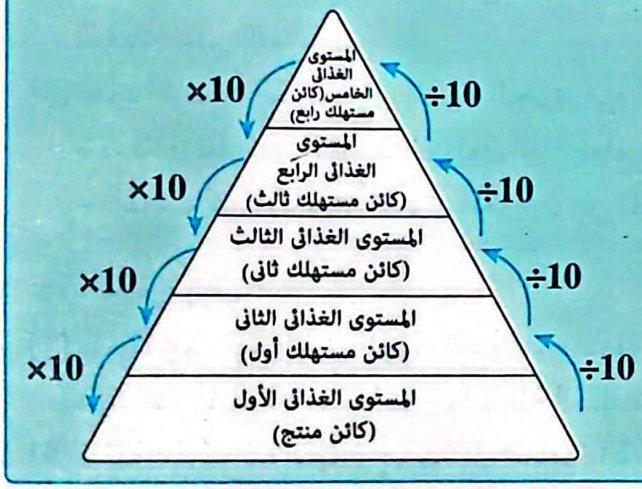
(1) يمكّن الكائن الحى من التكيف مع التغيرات البيئية حيث يظل التفاعل المتزن بين الكائنات الحية وبيئاتها أساس استمرار الحياة على الأرض.

(2) يحافظ على الاتزان الحيوى داخل الكائنات الحية حيث تنظم إشارات الجهاز العصبى الأنشطة الحيوية المختلفة لضمان استجابة الكائن الحى بطريقة دقيقة وسريعة للمتغيرات البيئية.

9 قوانين ومسائل :

1 * فى هرم الطاقة، كمية الطاقة المنتقلة من كائن فى مستوى غذائى إلى كائن آخر فى المستوى الغذائى الذى يليه تصل إلى 10% تقريبًا (أى أن كمية الطاقة التى لم تنتقل تساوى 90% تقريبًا).

يمكن حساب كمية الطاقة المنتقلة بين المستويات الغذائية من المخطط المقابل.



مثال 1 فى إحدى السلاسل الغذائية بفرض أن كمية الطاقة التى حصل عليها أرنب من النبات تساوى 100 J، احسب :

(1) كمية الطاقة التى أنتجها النبات.

(2) كمية الطاقة التى يمكن أن تنتقل إلى الثعلب الذى يتغذى على الأرنب.

الحل

* النبات يمثل الكائن المنتج. * الأرنب يمثل مستهلك أول. * الثعلب يمثل مستهلك ثانى.

(1) كمية الطاقة التى أنتجها النبات = كمية الطاقة التى انتقلت إلى الأرنب × 10

= 100 × 10 = **1000 J**

(2) كمية الطاقة التى تنتقل إلى الثعلب الذى يتغذى على الأرنب = كمية الطاقة التى انتقلت إلى الأرنب ÷ 10

= 100 ÷ 10 = **10 J**

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

مثال 2 إذا تضمن هرم الطاقة 5 مستويات غذائية، **ما** النسبة المئوية للطاقة المنتقلة للمستهلك الرابع مقارنةً بالطاقة التى بدأت بها الكائنات المنتجة ؟

الحل

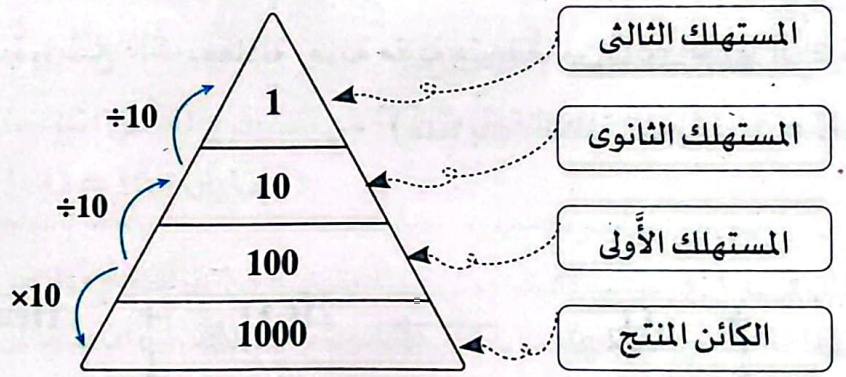
∵ كمية الطاقة المنتقلة من كائن فى مستوى غذائى إلى كائن آخر فى المستوى الذى يليه فى الهرم الغذائى تصل إلى 10% تقريبًا.

∴ النسبة المئوية للطاقة المنتقلة للمستهلك الرابع مقارنةً بالطاقة التى بدأت بها الكائنات المنتجة

$$= \frac{100}{10 \times 10 \times 10 \times 10} = 0.01\%$$

مثال 3 فى سلسلة غذائية تتضمن 4 مستويات غذائية، إذا كان مقدار الطاقة التى تصل إلى المستهلك الأوَّلى 100 J ، **فما** كمية الطاقة المفقودة عند الانتقال من الكائن المنتج حتى المستهلك الثالث ؟

الحل



كمية الطاقة المفقودة عند الانتقال من الكائن المنتج حتى المستهلك الثالث

$$= 1000 - 1 = 999 \text{ J}$$

2 كل مول من المادة يحتوى على كتلة بالجرام تعادل الكتلة الجزيئية للمادة.

مثال إذا علمت أن الكتلة الذرية لـ (H = 1 ، O = 16 ، C = 12)، **احسب** :

(1) كتلة المول من الماء.

(2) كتلة المول من ثانى أكسيد الكربون.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الحـل

(1) ∵ الصيغة الجزيئية للماء هى H_2O

∴ كتلة المول من $H_2O = (2 \times 1) + (1 \times 16) =$ **18 جرام.**

(2) ∵ الصيغة الجزيئية لثانى أكسيد الكربون هى CO_2

∴ كتلة مول من $CO_2 = (2 \times 16) + (1 \times 12) =$ **44 جرام.**

قانون حفظ الكتلة (المادة) : مجموع كتل المتفاعلات = مجموع كتل النواتج.

3 عند التعبير عن التفاعل الكيميائى بمعادلة كيميائية رمزية تبين المتفاعلات والنواتج، يجب أن تكون المعادلة الكيميائية متزنة لتحقيق قانون حفظ الكتلة (المادة).

مثال عند تفاعل غاز الأكسجين مع غاز الهيدروجين فى ظروف خاصة يتكون الماء وتنطلق كمية من الحرارة، **وضح ذلك** بمعادلة رمزية متزنة متحققًا من قانون حفظ الكتلة للتفاعل الحادث. (علمًا بأن : الكتلة الذرية لـ $H = 1$ ، $O = 16$)

الحـل

$$2H_{2(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2H_2O_{(l)} + \text{Heat}$$

كتل المتفاعلات ↓ — كتل النواتج ↓

$$2 \times (2 \times 1) + (2 \times 16) \longrightarrow 2\,[(2 \times 1) + (1 \times 16)]$$

$$4\text{ g} + 32\text{ g} = 36\text{ g}$$

وهذا يحقق قانون حفظ الكتلة فى هذا التفاعل

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

4 التغير فى المحتوى الحرارى (ΔH) =

مجموع المحتوى الحرارى للمواد الناتجة من التفاعل (H_P) – مجموع المحتوى الحرارى للمواد المتفاعلة (H_R)

$$\Delta H = H_P - H_R$$

$H_R > H_P$	$H_R < H_P$
فإن	فإن
ΔH تكون سالبة	ΔH تكون موجبة
↓	↓
ويكون التفاعل طارد للحرارة	ويكون التفاعل ماص للحرارة

مثال 1

المعادلة التالية توضح تفاعل الاحتراق التام لكحول الميثانول :

$$2CH_3OH + 3O_2 \longrightarrow 4H_2O + 2CO_2 \qquad \Delta H = -726.5 \text{ kJ/mol}$$

(1) لماذا يُعد هذا التفاعل طارد للحرارة ؟

(2) احسب كمية الحرارة المنطلقة (بالـ kJ) من احتراق 80 g من الميثانول.

(علمًا بأن : $C = 12 ، H = 1 ، O = 16$)

الحل

(1) بما أن قيمة ΔH سالبة، فهذا يعنى أن المحتوى الحرارى للنواتج أقل من المحتوى الحرارى للمتفاعلات، والفرق بينهما ينطلق إلى الوسط المحيط، أى أن التفاعل طارد للحرارة.

(2) حساب كمية الحرارة المنطلقة من احتراق 80 g من الميثانول:

* حساب كتلة المول من الميثانول CH_3OH :

$$M(CH_3OH) = 12 + (3 \times 1) + 16 + 1 = 32 \text{ g}$$

* حساب عدد المولات n الذى يعادل الكتلة المعطاة :

$$n\ (CH_3OH) = 80 \div 32 = 2.5 \text{ mole}$$

* حساب كمية الحرارة المنطلقة من احتراق 2.5 مول من CH_3OH من المعادلة الكيميائية :

∵ عند احتراق 1 مول من الميثانول يكون $\Delta H = -726.5$ kJ

∴ عند احتراق 2.5 مول من الميثانول يكون:

$$\Delta H = -726.5 \times 2.5 = \mathbf{-1816.25 \text{ kJ}}$$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

مثال 2 انحلال نترات الأمونيوم عند تسخينها يكون وفقًا للمعادلة التالية :

$$NH_4NO_{3(s)} \longrightarrow N_2O_{(g)} + 2H_2O_{(g)} \qquad \Delta H = +36 \text{ kJ/mol}$$

احسب كمية الحرارة الممتصة عند انحلال 2 مول من نترات الأمونيوم.

الحل

∵ كل 1 مول من NH_4NO_3 يمتص 36 kJ+ من الحرارة.

∴ عند انحلال 2 مول تكون كمية الحرارة الممتصة $\Delta H = +36 \times 2 = \mathbf{+72\ kJ}$

مثال 3 المعادلة التالية توضح احتراق الإيثانول :

$$C_2H_5OH_{(\ell)} + 3O_{2(g)} \longrightarrow 2CO_{2(g)} + 3H_2O_{(\ell)} \qquad \Delta H = -1367 \text{ kJ/mol}$$

احسب كمية الحرارة المنطلقة (بالـ kJ) الناتجة عن احتراق 69 g من الإيثانول.

(علمًا بأن : $H = 1$ ، $O = 16$ ، $C = 12$)

الحل

* حساب كتلة المول من الإيثانول C_2H_5OH :

$$M(C_2H_5OH) = (2 \times 12) + (6 \times 1) + 16 = 46 \text{ g}$$

* حساب عدد المولات n الذى يعادل الكتلة المعطاة:

$$n\ (C_2H_5OH) = 69 \div 46 = 1.5 \text{ mole}$$

* حساب كمية الحرارة المنطلقة من احتراق 1.5 مول من C_2H_5OH بناءً على ΔH المعطى للتفاعل:

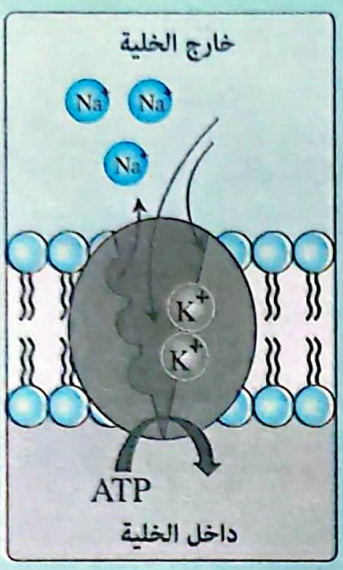
∵ عند احتراق 1 مول من الإيثانول يكون $\Delta H = -1367$ kJ

∴ عند احتراق 1.5 مول من الإيثانول يكون :

$$\Delta H = -1367 \times 1.5 = \mathbf{-2050.5\ kJ}$$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

5 عدد الأيونات المتبادلة عبر مضخة الصوديوم والبوتاسيوم وجزيئات ATP اللازمة لحدوث هذا التبادل :



طاقة جزىء واحد من ATP تؤدى إلى خروج ثلاثة أيونات (Na^+) من الخلية مقابل إدخال أيونين من (K^+) إلى الخلية.

أى أن :

ATP	:	K^+	:	Na^+
1	:	2	:	3

وبقاعدة ضرب الطرفين فى الوسطين يمكن استنتاج :

(1) عدد جزيئات ATP المستهلكة

$$= \frac{\text{عدد أيونات الصوديوم التى تخرج من الخلية}}{3}$$

أو

$$= \frac{\text{عدد أيونات البوتاسيوم التى تدخل إلى الخلية}}{2}$$

(2) عدد أيونات البوتاسيوم التى تدخل إلى الخلية = عدد أيونات الصوديوم التى تخرج من الخلية $\times \frac{2}{3}$

مثال إذا انتقل عبر مضخة الصوديوم والبوتاسيوم 40 جزىء من أيونات البوتاسيوم إلى داخل الخلية، فكم عدد جزيئات ATP المستهلكة وعدد أيونات الصوديوم التى تخرج من الخلية عبر المضخة ؟

الحل

* عدد جزيئات ATP المستهلكة

$$= \frac{\text{عدد أيونات البوتاسيوم التى تدخل إلى الخلية}}{2} = \frac{40}{2} = 20 \text{ جزىء ATP}$$

* عدد أيونات الصوديوم التى تخرج من الخلية

= عدد جزيئات ATP المستهلكة × 3

= 3 × 20

= 60 أيون

أو

= عدد أيونات البوتاسيوم × $\frac{3}{2}$

= $\frac{3}{2} \times 40$

= 60 أيون

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

6 تحديد الأبعاد هل أبعاد نانوية أم لا :

* مقياس النانو يكون من 1 نانومتر إلى 100 نانومتر.

ويعادل بالمتر من 10^{-9} متر إلى 10^{-7} متر.

* إذا كان البُعد مكتوب على الصورة $a \times 10^{-n}$ m يفضل تحويل a إلى رقم بين 1 ، 9 ليكون على الصورة الصحيحة، بناءً على ذلك :

- إذا كان العدد الأسى = 10^{-9} أو 10^{-8} ، فإن البُعد نانوى دائمًا.

- إذا كان العدد الأسى = 10^{-7}، فإن البُعد نانوى فقط إذا كانت قيمة $a \leq 1$

(لأن القيمة القصوى للنانو هى 100 نانومتر = 1×10^{-7}).

مثال حدد أى الأبعاد التالية نانوى وأى منها غيرنانوى :

(1) 10^{-10} m (2) 1000×10^{-10} m (3) 20×10^{-8} m

(4) 0.5×10^{-8} m (5) 0.03×10^{-7} m (6) 750×10^{-10} m

الحل

(1) $10^{-10} < 10^{-9}$ البُعد ليس نانويًا ✗

(2) $1000 \times 10^{-10} = 1 \times 10^{3} \times 10^{-10} = 1 \times 10^{-7}$ m = **100 nm** البُعد نانوى ✓

(3) $20 \times 10^{-8} = 2 \times 10 \times 10^{-8} = 2 \times 10^{-7}$ m = **200 nm** البُعد ليس نانويًا ✗

(4) $0.5 \times 10^{-8} = 5 \times 10^{-1} \times 10^{-8} = 5 \times 10^{-9}$ m = **5 nm** البُعد نانوى ✓

(5) $0.03 \times 10^{-7} = 3 \times 10^{-2} \times 10^{-7} = 3 \times 10^{-9}$ m = **3 nm** البُعد نانوى ✓

(6) $750 \times 10^{-10} = 7.5 \times 10^{2} \times 10^{-10} = 7.5 \times 10^{-8}$ m = **75 nm** البُعد نانوى ✓

10 تعليلات وتفسيرات :

1 **يعد الغلاف الحيوى نظامًا ضخمًا متكاملًا.**

لأنه يضم جميع الكائنات الحية وكل البيئات التى تعيش فيها والتى تتفاعل باستمرار فى تبادل دائم للمادة والطاقة.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

2 يرتبط الغلاف الحيوى ارتباطًا وثيقًا ببقية الأغلفة التى تكوّن كوكب الأرض.

حيث إن الكائنات الحية التى تشكّل الغلاف الحيوى تتفاعل باستمرار مع الغلاف المائى الذى يزود الكائنات الحية بالماء اللازم لجميع العمليات الحيوية، ومع الغلاف الجوى الذى يوفر الغازات الأساسية مثل الأكسجين اللازم لعملية التنفس وثانى أكسيد الكربون اللازم لعملية البناء الضوئى ، كما أن الغلاف الصخرى يوفر العناصر المعدنية من خلال التربة والتى تعتمد عليها النباتات فى نموها واستقرارها.

---

3 اختلاف أنواع الكائنات الحية فى البيئات المختلفة.

لاختلاف العوامل اللاحيوية فى البيئات المختلفة حيث يحتاج كل كائن حى إلى ظروف بيئية محددة لينمو ويبقى على قيد الحياة.

---

4 يُعد النبات عاملًا حيويًا فى النظام البيئى.

حيث إن النبات كائن حى يتأثر بالبيئة ويؤثر فيها وله دورهام فى إنتاج الغذاء خلال عملية البناء الضوئى ويُعد مصدر الطاقة الأول لباقى الكائنات الحية.

---

5 يُعد النظام البيئى وحدة متكاملة فى الطبيعة.

لأن النظام البيئى يتكون من الكائنات الحية والمكونات غير الحية التى تتفاعل مع بعضها فى منطقة معينة مما يحافظ على استمرار الحياة داخل الغلاف الحيوى.

---

6 النباتات الخضراء من الكائنات المنتجة، بينما الحيوانات من الكائنات المستهلكة.

لأن النباتات الخضراء تستطيع تكوين غذائها بنفسها عن طريق استخدام الطاقة الضوئية لتحويل المواد غير العضوية (ثانى أكسيد الكربون والماء) إلى مركبات عضوية (كالسكريات) مُخزنة للطاقة من خلال عملية البناء الضوئى، بينما لا تستطيع الحيوانات تكوين غذائها بنفسها وإنما تحصل عليه باستهلاك كائنات منتجة أو كائنات مستهلكة أخرى.

---

7 الشبكات الغذائية آلية ربط أساسية بين المستويات الغذائية.

لأن الشبكات الغذائية توضح الطريقة التى تتبادل فيها الكائنات الحية المادة والطاقة وتحدد كيفية حصول كل كائن حى على غذائه مما يوضح دوره داخل المجتمع الحيوى وموقعه فى الشبكة الغذائية، كما تبيّن كيف تنتقل الطاقة والمغذيات عبر المستويات المختلفة.

---

8 تمثل الكائنات المنتجة قاعدة هرم الطاقة وأكبر مستوياته.

لأن هذه الكائنات هى الأكثر عددًا وكتلة وتمتلك أكبر كمية من الطاقة، كما أن كل الطاقة المتاحة لباقى المستويات تأتى أساسًا من تحويل هذه الكائنات للطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية قابلة للاستهلاك.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

9 * المفترسات ضرورية فى استقرار النظام البيئى.
* تمثل المفترسات مستهلكات ثانوية وثالثية فى السلسلة الغذائية.
حيث إن المفترسات تمثل آكلات لحوم والتى تبدأ بالمستهلكات الثانوية حيث تنتقل الطاقة خلالها بين المستويات المختلفة فى السلاسل الغذائية مما يحافظ على استقرار وتوازن النظام البيئى.

---

10 فى السلسلة الغذائية تكون الطاقة المنتقلة من الكائنات المنتجة إلى المستهلك الثالثى أقل من الطاقة المنتقلة للمستهلك الثانوى.
حيث تتناقص كمية الطاقة المنتقلة من مستوى غذائى إلى آخر تدريجيًا كلما انتقلنا فى هرم الطاقة من الكائنات المنتجة إلى الكائنات المستهلكة فى المستوى الأعلى فى اتجاه قمة الهرم.

---

11 تتناقص كمية الطاقة المنتقلة من مستوى غذائى إلى آخر كلما اتجهنا فى هرم الطاقة من المنتجين إلى المستهلكين.
لأن الكائن المستهلك لا يحصل على كل الطاقة الموجودة فى ذلك الكائن المنتج، بل جزءًا صغيرًا فقط.

---

12 فى السلسلة الغذائية لا يحصل المستهلك الثانوى على كل الطاقة المنتقلة إلى المستهلك الأوَّلى.
لأن جزء من الطاقة المنتقلة إلى المستهلك الأوَّلى يُخزن فى خلاياه وأنسجته، أما بقية الطاقة فإنها لا تنتقل إلى المستهلك الثانوى، حيث تتوزع على عدة مسارات، كطاقة يستخدمها المستهلك الأوَّلى فى العمليات الحيوية، وطاقة تُفقد إلى البيئة على هيئة حرارة، وطاقة مختزنة فى المواد التى لم يستطع هضمها.

---

13 يختزن الحيوان الآكل للعشب جزءًا من الطاقة فى فضلاته.
لأن بعض أجزاء النبات التى التهمها الحيوان لا تُهضم بالكامل مثل الألياف القاسية، وبالتالى يطرد الحيوان جزءًا من الطاقة مختزن فى هذه المواد فى فضلاته.

---

14 قلة عدد المفترسات الكبيرة مقارنةً بأعداد النباتات وآكلات الأعشاب فى النظام البيئى المتزن.
حيث لا تدعم كمية الطاقة المتوفرة للمفترسات الكبيرة إلا عدد قليل من الأفراد.

---

15 يتم تمثيل أعداد الكائنات بالمستويات الغذائية فى النظام البيئى المتزن بشكل هرمى.
حيث تمثل الكائنات المنتجة قاعدة الهرم (الأكثر عددًا) ثم تقل الأعداد تدريجيًا كلما انتقلنا إلى المستويات الأعلى فى اتجاه قمة الهرم.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

16 **توجد تأثيرات إيجابية وأخرى سلبية للشبكات الغذائية المعقَّدة فى النظام البيئى.**

لأن تشابك السلاسل الغذائية داخل الشبكة المعقدة يجعل المجتمع الحيوى أكثر مرونة أمام فقدان نوع واحد حيث إن المستهلك لا يعتمد فيها على نوع واحد من الغذاء بل على مصادر متعددة (تأثير إيجابى)، ولكن بعض المتغيرات تتضمن تأثيرًا على نطاق واسع يمتد عبر الشبكة بأكملها مثل إزالة غطاء نباتى أو تلوث الماء (تأثير سلبى).

---

17 **تعتبر الكربوهيدرات المصدر الرئيسى للطاقة فى الكائنات الحية.**

حيث تتحلل هذه المركبات داخل الخلايا لإنتاج الطاقة اللازمة للأنشطة الحيوية.

---

18 **تعتبر جزيئات ATP المصدر المباشر للطاقة فى الخلايا الحية.**

حيث إن جزيئات ATP تمثل شكل الطاقة الكيميائية الذى يمكن استخدامه مباشرةً فى العمليات الحيوية المختلفة، فعندما تحتاج الخلية إلى الطاقة تنكسر الرابطة الكيميائية عالية الطاقة لتتحول جزيئات ATP إلى ADP وتنطلق طاقة تستفيد منها الخلية مباشرةً فى القيام بوظائفها المختلفة.

---

19 **تُستخدم جزيئات ADP لتخزين الطاقة.**

حيث يمكن للخلية إعادة الطاقة لجزىء ADP بإضافة مجموعة فوسفات جديدة له باستخدام جزء من الطاقة الناتجة من أكسدة الجلوكوز ليعود جزىء ATP إلى شكله النشط مرة أخرى.

---

20 **البروتينات ضرورية لبناء جسم الكائن الحى.**

حيث تشكل البروتينات المادة البنائية الرئيسية فى أجسام الكائنات الحية كما تدخل فى تركيب العضلات والإنزيمات والأجسام المناعية وبعض الهرمونات.

---

21 **تعتبر الليبيدات مصدر مركز للطاقة.**

حيث تمثل الليبيدات مخازن للطاقة تستخدمها الخلايا عند الحاجة للطاقة وينتج عند أكسدتها ضعف ما تنتجه الكربوهيدرات من طاقة عند تساوى الكمية.

---

22 **جدران الأوعية الخشبية مدعمة باللجنين.**

لتكسب الأوعية الخشبية قوة وصلابة وتمنع انهيارها كما تساعد فى مقاومة الانضغاط، مما يسمح للأوعية بالحفاظ على شكلها حتى فى أطول النباتات.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

23 للروابط الهيدروچينية التى تربط جزيئات الماء ببعضها دورًا فى صعود الماء فى النبات.

حيث تجعل عمود الماء فى أوعية الخشب مترابطًا (متصلًا) أثناء حركته فيما يعرف بقوى التماسك.

---

24 صعود الماء ضد الجاذبية الأرضية بالرغم من عدم وجود أى مضخة داخل النبات.

حيث إن قوى التماسك بين جزيئات الماء وبعضها وقوى تلاصق جزيئات الماء مع جدران الأوعية الخشبية وقوى الشد الناتجة عن النتح تنشأ عنها قوة سحب (جذب) مستمر لعمود الماء داخل النبات من الجذر إلى الساق والأوراق إلى مسافات تصل إلى عشرات الأمتار فى النباتات الطويلة كشجر الصنوبر.

---

25 تنشأ عن عملية النتح قوة تسحب عمود الماء فى أوعية الخشب لأعلى.

حيث إن فقدان الأوراق لبخار الماء من خلال الثغور أثناء عملية النتح يقلل من عدد جزيئاته فى خلايا الورقة، مما يجعل الضغط المائى فى الورقة أقل من الضغط الموجود فى الساق أو الجذر، (أى يصبح سالبًا)، مما يؤدى إلى سحب الماء بـ«قوة النتح» التى تقوم بجذب عمود الماء المتصل فى أوعية الخشب إلى الأعلى.

---

26 تلعب الخلايا المرافقة دورهام فى عملية النقل فى النبات.

حيث إنها خلايا متخصصة ترتبط بها الأنابيب الغربالية لتزودها بالطاقة (جزيئات ATP) وتساعدها فى تنظيم حركة المواد الغذائية عبر اللحاء.

---

27 الدم سائل لزج فى الحالات الطبيعية.

لاحتوائه على خلايا الدم الحمراء والبيضاء والصفائح الدموية وبعض المواد الأخرى كالبروتينات الذائبة.

---

28 يزداد معدل كل من التنفس وضربات القلب أثناء المجهود البدنى.

لتزويد العضلات بالمزيد من الأكسچين والطاقة.

---

29 تتحكم لزوجة الدم فى معدل تدفقه.

حيث إنه إذا زادت لزوجة الدم (كما فى حالات الجفاف أو زيادة عدد خلايا الدم) زادت مقاومة الدم للتدفق أى يتدفق الدم بصعوبة مما قد يسبب ارتفاعًا فى ضغط الدم وبالعكس إذا قلت لزوجة الدم قلت مقاومة الدم للتدفق أى يتدفق الدم بصورة أفضل مما يسبب انخفاض ضغط الدم.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

30 **يتوقف نوع التنفس الخلوى على كمية الأكسچين المتاحة للخلايا.**

حيث إنه فى الظروف التى يتوافر فيها الأكسچين تعد عملية التنفس الهوائى الطريقة الأكثر كفاءة للخلية والتى ينتج عنها كمية كبيرة من الطاقة (نحو 36 جزىء ATP لكل جزىء جلوكوز)، بينما فى نقص أو غياب الأكسچين تلجأ الخلية إلى عملية التنفس اللاهوائى الأقل كفاءة والتى ينتج عنها كمية محدودة من الطاقة (حوالى 2 ATP فقط لكل جزىء جلوكوز).

---

31 **يتحقق قانون بقاء الطاقة فى عملية التنفس الخلوى الهوائى.**

حيث تتحول الطاقة من صورة لأخرى دون أن تُفنى أو تُستحدث ، فالطاقة الكيميائية الكامنة فى جزيئات الجلوكوز (الغذاء) والأكسچين تحولت إلى طاقة مختزنة فى جزيئات ثانى أكسيد الكربون والماء وإلى طاقة كيميائية مختزنة فى جزيئات ATP، بالإضافة إلى طاقة منطلقة.

---

32 **الشعور بالإجهاد العضلى عند ممارسة الرياضة العنيفة.**

حيث يقل الأكسچين المتاح فى العضلات لإنتاج الطاقة فتلجأ الخلايا مؤقتًا إلى التنفس اللاهوائى مما يؤدى إلى تراكم حمض اللاكتيك فى الأنسجة العضلية والشعور بالإجهاد العضلى.

---

33 **انطلاق طاقة على هيئة حرارة كناتج عن التفاعل لا يعنى فقدان الكتلة.**

لأن الحرارة تمثل طاقة وليست مادة ولذلك لا تدخل فى حساب الكتلة، والكتلة لا تُفنى ولا تستحدث أثناء التفاعل الكيميائى وإنما تتحول من شكل إلى آخر طبقًا لقانون حفظ الكتلة.

---

34 **تعد عملية التنفس الخلوى الهوائى مثالًا للتفاعلات الطاردة للحرارة، بينما تعد عملية البناء الضوئى مثالاً للتفاعلات الماصة للحرارة.**

حيث إنه فى عملية التنفس الخلوى الهوائى تحدث تفاعلات كيميائية ينتج عنها إطلاق طاقة مُخزنة فى جزيئات ATP ، بينما فى عملية البناء الضوئى يمتص النبات الطاقة الضوئية من الشمس لتحويل ثانى أكسيد الكربون والماء إلى جلوكوز وأكسچين.

---

35 **التغير فى المحتوى الحرارى (ΔH) للتفاعلات الطاردة للحرارة يكون سالبًا.**

لأن مجموع المحتوى الحرارى للمواد الناتجة من التفاعل (H_P) يكون أقل من مجموع المحتوى الحرارى للمواد المتفاعلة (H_R) وبالتالى يكون الفرق بينهما قيمة سالبة طبقًا للمعادلة

$$\Delta H = H_P - H_R$$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

36 التغير فى المحتوى الحرارى (ΔH) للتفاعلات الماصة للحرارة يكون موجبًا.

لأن مجموع المحتوى الحرارى للمواد الناتجة من التفاعل (H_P) يكون أكبر من مجموع المحتوى الحرارى للمواد المتفاعلة (H_R) وبالتالى يكون الفرق بينهما قيمة موجبة طبقًا للمعادلة

$$\Delta H = H_P - H_R$$

---

37 لا تقتصر عملية الإخراج على التخلص من فضلات الكائنات الحية.

لأن عملية الإخراج تمثل حلقة مهمة فى استمرار دورات العناصر فى الطبيعة، فالمواد الناتجة عن الإخراج مثل ثانى أكسيد الكربون واليوريا تعود لتشارك فى دورات الكربون والنيتروجين فى الطبيعة، مما يضمن إعادة استخدام العناصر واستمرار الحياة فى الغلاف الحيوى.

---

38 يحتاج جسم الإنسان إلى أيونات الصوديوم والبوتاسيوم والكلوريد.

لأن هذه الأيونات ضرورية لتنظيم عمل الأعصاب والعضلات، وتنظيم الضغط الأسموزى داخل الخلايا وخارجها والحفاظ على ضغط الدم.

---

39 حدوث اضطراب فى وظائف الجسم عند تراكم الفضلات الأيضية.

لأن تراكم الفضلات يؤدى إلى اضطراب التوازن الكيميائى للسوائل داخل الجسم ويؤثر فى كفاءة عمل الخلايا مما يؤدى إلى تسمم الجسم.

---

40 فى عملية إعادة الامتصاص يستعيد الجسم معظم الجلوكوز والماء مرة أخرى .

لأن كل من الجلوكوز والماء من المواد النافعة التى يحتاجها الجسم فالجلوكوز يوفر الطاقة للخلايا ، كما أن الماء يعمل على الحفاظ على حجم الدم وتوازن السوائل فى الجسم.

---

41 * للجلد دور هام فى تنظيم درجة حرارة الجسم.

* إخراج كمية كبيرة من العرق فى الجو الحار يساعد على بقاء الجسم متزنًا.

حيث يحتوى الجلد على غدد عرقية تفرز العرق والذى يُساعد على تنظيم درجة حرارة الجسم فعندما يتبخر العرق من سطح الجلد، فإنه يُزيل بعض الحرارة الزائدة مما يُبقى الجسم فى درجة حرارة ثابتة تقريبًا.

---

42 يعمل الجلد كعازل حرارى.

لوجود طبقة تحت الأدمة الغنية بالدهون.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

43 للجلد دور هام فى حماية الجسم والاتزان الحيوى.

لأن الطبقة الخارجية له (طبقة البشرة) تحمى الجسم من الميكروبات وفقدان الماء كما أن خروج الماء والأملاح ونسبة قليلة جدًا من اليوريا مع العرق يُعد أحد أشكال الإخراج التى تساعد فى الحفاظ على توازن السوائل والأيونات داخل الجسم.

---

44 زيادة كمية البول عند شرب كميات كبيرة من الماء.

حيث تقوم الكليتان بتخليص الجسم من الماء الزائد عن حاجته للحفاظ على توازن السوائل والأملاح.

---

45 تتحول الأمونيا فى الجسم إلى يوريا قبل إخراجها .

لأن الأمونيا مادة سامة فيحولها الكبد إلى اليوريا الأقل ضررًا لتنقل إلى الكليتين وتُطرح مع البول .

---

46 تساهم العصارة الصفراوية فى الحفاظ على التوازن الداخلى للجسم.

لأن العصارة الصفراوية تساعد فى التخلص من بعض الفضلات غير القابلة للذوبان فى الماء مثل الكوليسترول الزائد وبعض الصبغات، مما يساهم فى الحفاظ على التوازن الداخلى للجسم.

---

47 * يُعد الكبد بمثابة مركز تنقية أو محطة معالجة للفضلات.

* يُسهم الكبد فى الحفاظ على توازن البيئة الداخلية للجسم.

حيث يقوم الكبد بتنقية الدم من المواد الضارة والفضلات المتراكمة الناتجة عن التحولات الحيوية كما يقوم بتحويل المواد السامة إلى مركبات آمنة يسهل على الجسم التخلص منها مما يحميه من تراكم السموم به.

---

48 للتنفس المنتظم دورًا هامًا فى الحفاظ على الاتزان الداخلى للجسم.

لأن التنفس المنتظم ضرورى للحفاظ على توازن نسبة الغازات فى الدم حيث يمنع تراكم غاز ثانى أكسيد الكربون ويمد الجسم بالأكسجين اللازم لإنتاج الطاقة من جزيئات الجلوكوز داخل الخلايا.

---

49 تُعد عملية الزفير جزءًا من عملية الإخراج فى الإنسان.

لأن هواء الزفير يخرج معه غاز ثانى أكسيد الكربون وهو أحد الفضلات الغازية الذى يؤدى تراكمه فى الدم إلى زيادة حموضة الدم، مما يعطل عمل الإنزيمات ويهدد العمليات الحيوية.

---

50 النيتروجين عنصر ضرورى لنمو الإنسان.

حيث يمثل النيتروجين مكونًا أساسيًا للبروتينات داخل أجسام جميع الكائنات الحية.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

51 **تختلف دورة الفوسفور عن دورتى الكربون والنيتروجين.**

حيث إن الغلاف الجوى لا يعد جزءًا من دورة الفوسفور، بل تظل دورة الفوسفور محصورة بين أغلفة الأرض الأخرى وهى الغلاف الحيوى والغلاف الصخرى والغلاف المائى.

---

52 **تلعب دورات العناصر دورًا أساسيًا لاستمرار الحياة على الأرض.**

حيث تضمن إعادة تدوير العناصر الحيوية بين الكائنات الحية والبيئة بصورة متوازنة.

---

53 **تمر الإشارات التى تستقبلها الحواس على الجهاز العصبى.**

حيث يقوم الجهاز العصبى بمعالجتها ثم يرسلها فى صورة أوامر إلى أجزاء الجسم فتحدث استجابة إرادية أو لاإرادية.

---

54 **الخلية العصبية تكون مستقطبة فى حالة الراحة.**

يرجع ذلك إلى ثلاث آليات أساسية:

* **النفاذية الاختيارية للغشاء الخلوى:** التى تسمح بانتقال أيونات K^+ إلى خارج الخلية بمعدل أعلى من انتقال أيونات Na^+ إلى داخل الخلية.
* **التوزيع غير المتكافئ للأيونات:** حيث توجد أيونات الكلور سالبة الشحنة داخل وخارج الخلية كما توجد جزيئات البروتينات سالبة الشحنة داخل الخلية فيكون تركيز الشحنات السالبة داخل الخلية أعلى من خارجها.
* **مضخات الصوديوم والبوتاسيوم:** التى تستخدم طاقة ATP فطاقة كل جزىء ATP تؤدى إلى خروج ثلاثة أيونات (Na^+) مقابل إدخال أيونين من (K^+).

---

55 **انتقال السيال العصبى على هيئة نبضات من إزالة الاستقطاب ثم عودته ثم إزالته.**

حيث تعمل إزالة الاستقطاب كمنبه للمنطقة المجاورة من المحور العصبى فيحدث فيها تغيرات تشبه تمامًا التى حدثت عند تنبيه الخلية العصبية لأول مرة وهكذا تنتقل الإشارة العصبية على هيئة نبضات من إزالة الاستقطاب ثم عودته ثم إزالته.

---

56 **قدرة السيال العصبى على الانتقال خلال الشق التشابكى.**

حيث إنه عند وصول السيال العصبى إلى نهاية المحور العصبى يُفتح عدد من القنوات الخاصة بأيونات الكالسيوم (Ca^{+2}) لتمر إلى داخل الزر العصبى فتدخل أيونات Ca^{+2} وتعمل على إطلاق الناقلات العصبية فى الشق التشابكى والتى تنتشر عبر الشق وترتبط بمستقبلات خاصة على الخلية التالية، مما يؤدى إلى فتح قنوات الصوديوم والبوتاسيوم فى الغشاء الخاص بها ويولد إشارة عصبية جديدة.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

57 * تختلف خواص قطعة من الحديد عن خواص برادة الحديد.
* يزداد نشاط التفاعلات الكيميائية فى الجسيمات النانوية مقارنةً بالحجم العادى للمادة.
لأنه كلما صغرت الجسيمات زادت مساحة سطحها النشطة مقارنةً بحجمها وزادت قدرتها على التفاعل.

58 العلاج الكيميائى والإشعاعى للسرطان يعتبر سلاح ذو حدين.
حيث يقتل الخلايا السرطانية ولكنه يسبب آثارًا جانبية شديدة للجسم كله كما يسبب تدمير للخلايا والأنسجة السليمة.

59 استخدام الأسلاك النانوية فى المجال الطبى خاصةً فى تخصص المخ والأعصاب.
حيث إن الأسلاك النانوية موصلة للكهرباء ومن المواد النانوية أحادية البُعد وتعمل كجسر نانوى يسمح بمرور النبضات العصبية الكهربائية من طرف لآخر.

60 للأقطاب أو الشرائح النانوية دورًا هامًا لمساعدة مرضى الشلل.
حيث يمكن زرعها فى الدماغ لمساعدة مرضى الشلل على تحريك أطرافهم أو التواصل عن طريق الأجهزة بمجرد التفكير، إذ تلتقط الشريحة السيالات العصبية وترسلها إلى الكمبيوتر أو الذراع الصناعية التى تتحرك وفقًا للأمر العصبى.

61 استخدام أنابيب الكربون النانوية فى تغطية الأقطاب داخل خلايا الوقود الحيوى.
حيث إنها تعمل كمحفزات كهربائية تسهل وتزيد من كفاءة نقل الإلكترونات وتُسرع التفاعلات مثلما تسرّع الإنزيمات داخل الميتوكوندريا من تفاعلات التنفس الخلوى.

11 ماذا يحدث عند (ما النتائج المترتبة على) :

1 غياب الكائنات المنتجة من النظام البيئى ؟
يحدث خلل فى النظام البيئى وكذلك موت الكائنات الحية الأخرى لغياب مصدر الطاقة الأول لبقية الكائنات الحية.

2 حدوث خلل فى التفاعل بين المكونات الحية والمكونات غير الحية فى النظام البيئى ؟
يؤدى إلى حدوث خلل فى النظام البيئى وعدم استمرار الحياة.

3 غياب المحللات من النظام البيئى ؟
يؤدى ذلك إلى تراكم المواد العضوية والكائنات الميتة وتتوقف دورة المواد الغذائية، مما يؤثر سلبًا على جميع مستويات النظام البيئى.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

4 **غياب جزيئات ATP فى الخلايا الحية ؟**

لن تستطيع الخلايا الحية القيام بوظائفها الحيوية المختلفة لعدم وجود مصدر مباشر للطاقة.

5 **تفكك البروتينات أثناء عملية الهضم داخل جسم الإنسان ؟**

تتحول البروتينات إلى أحماض أمينية يُعاد استخدامها لبناء بروتينات جديدة حسب حاجة الخلايا.

6 **شُح الماء والحرارة الشديدة فى المناطق الصحراوية «بالنسبة للكائنات المنتجة والحيوانات» ؟**

تندر الكائنات المنتجة وتتكيف الحيوانات لتكون فعّالة فى استخدام الطاقة، وتكون الشبكات الغذائية أبسط وأكثر اعتمادًا على مصادر غذائية متقطعة.

7 **وجود محللات نشطة فى التربة الخصبة «بالنسبة للسلاسل الغذائية» ؟**

يساعد ذلك على سرعة إعادة العناصر الغذائية للنباتات، مما يعزز الإنتاجية ويغذى المستويات الأعلى من السلسلة.

8 **تشابه الأحماض الأمينية المكونة للبروتينات فى الترتيب والعدد والنوع ؟**

تتشابه جميع البروتينات فى أشكالها ووظائفها.

9 **غلق ثغور النبات بطبقة شمعية «بالنسبة لمعدل النقل خلال نسيج الخشب» ؟**

يقل معدل النتح بصورة ملحوظة لأن الثغور لها دور رئيسى فى عملية النتح ويترتب على ذلك انخفاض معدل نقل الماء والأملاح لأن للنتح دور رئيسى فى جذب (سحب) الماء داخل أوعية الخشب إلى أعلى.

10 **غياب الصمامات من الأوردة «بالنسبة لسريان الدم» ؟**

يحدث خلل فى عودة الدم غير المؤكسج إلى القلب لأن الصمامات تمنع ارتجاعه داخل الوريد.

11 **تعرض خلايا العضلات إلى نقص أو غياب الأكسجين ؟**

تلجأ خلايا العضلات إلى التنفس اللاهوائى الأقل كفاءة فى إنتاج الطاقة (حوالى جزيئان ATP فقط) من التنفس الهوائى ، مع تكون حمض اللاكتيك فى الخلايا العضلية نتيجة حدوث التخمر الحمضى والشعور بالإجهاد العضلى.

12 **حدوث التفاعل الكيميائى «بالنسبة للطاقة» ؟**

يتم استهلاك كمية من الطاقة لكسر الروابط الكيميائية بين جزيئات المتفاعلات وإنتاج كمية من الطاقة لتكوين روابط جديدة بين الجزيئات الناتجة من التفاعل.

13 **ارتفاع تركيز الصوديوم فى الدم «بالنسبة لعمل الكليتين» ؟**

تعيد الكليتان امتصاص الماء لتخفيف تركيز الصوديوم فى الدم.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

14 **انخفاض تركيز الصوديوم فى الدم «بالنسبة لعمل الكليتين» ؟**

تطرح الكليتان كمية أكبر من الماء للمحافظة على الاتزان الأيونى فى الجسم.

---

15 **توقف عمل نفرونات الكلية لعدة ساعات ؟**

تراكم الفضلات الأيضية السائلة فى الجسم وبالتالى اضطراب التوازن الكيميائى للسوائل داخل الجسم ونقص فى كفاءة عمل الخلايا.

---

16 **عجز نفرونات الكلية عن القيام بعملية إعادة الامتصاص ؟**

سيفقد الجسم كميات كبيرة من الماء والعناصر الغذائية، مما يؤدى إلى حدوث جفاف شديد واضطراب فى مستوى الأملاح بالجسم، وانخفاض ضغط الدم، وربما توقف عمل الأعضاء الحيوية.

---

17 **غياب الطبقة الدهنية بالجلد ؟**

سيفقد الجسم حرارته بسرعة ويختل اتزانه الحرارى.

---

18 **تراكم مادة البيليروبين بالجسم ؟**

حدوث اليرقان (الصفراء).

---

19 **زيادة معدل احتراق الوقود «بالنسبة لدورة الكربون فى الغلاف الجوى» ؟**

ترتفع نسبة أكاسيد الكربون فى الغلاف الجوى.

---

20 **زيادة أعداد الكائنات المحللة «بالنسبة لتركيز ثانى أكسيد الكربون بالهواء الجوى» ؟**

يزداد تركيز غاز ثانى أكسيد الكربون فى الهواء الجوى لأن الكائنات المحللة تعمل على تحليل المواد العضوية.

---

21 **انتقال أيونات الصوديوم (Na^+) إلى داخل الخلية العصبية بمعدل سريع ؟**

يصبح السطح الخارجى لغشاء الخلية العصبية سالبًا والسطح الداخلى للغشاء موجبًا ويصبح فرق الجهد عبر غشاء الخلية حوالى 40 mV + وبذلك تصبح الخلية العصبية فى حالة إزالة استقطاب.

---

22 **عدم تغير حالة غشاء الخلية العصبية أثناء فترة الجموح ؟**

لن تستقبل الخلية العصبية أى سيال عصبى جديد لعدم استعادتها الوضع الذى كانت عليه وقت الراحة ومن ثَمَ تظل فى حالة إثارة.

---

23 **وصول مؤثر قوى لخلية عصبية بعد إثارة العصب بأقل من 0.001 من الثانية ؟**

لن تستقبله الخلية العصبية ولن تستجيب له لعدم استعادة الوضع الذى كانت عليه وقت الراحة وعدم جاهزيتها للاستجابة لمؤثر جديد حيث إنها مازالت فى فترة الجموح من بعد الإثارة الأولى وهذه الفترة تستغرق حوالى 0.001 : 0.003 ثانية.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

24 **اختفاء حويصلات التشابك من الزر العصبى ؟**

تختفى الناقلات العصبية فلا يتم نقل السيال العصبى إلى الخلايا العصبية الأخرى أو العضلات أو الغدد.

---

25 **غياب إنزيم الكولين أستيريز من منطقة التشابك العصبى ؟**

تظل الخلية فى حالة إثارة ولن يعود غشاء الخلية لحالة الراحة نتيجة عدم تكسير الناقل العصبى (الأسيتيل كولين) لذلك يستمر تأثيره.

---

26 **إذابة مكعب من السكر فى الماء وإذابة مكعب آخر له نفس الكتلة بعد تجزئته فى كمية مماثلة من الماء عند نفس الظروف «بالنسبة لسرعة الذوبان» ؟**

يذوب مكعب السكر المجزأ أسرع فى الماء ، لأن مساحته السطحية أكبر مما يزيد فرص التلامس والتصادم بين جزيئات السكر وجزيئات الماء.

---

27 **تقلص حجم مادة إلى الحجم النانوى «بالنسبة لخواصها» ؟**

تتغير خواصها الكيميائية والفيزيائية مثل اللون، والصلابة، والذوبان، والتوصيل الكهربائى، ودرجة الانصهار.

---

28 **إعادة تشكيل الذهب على مقياس النانو «بالنسبة للونه» ؟**

يتغير لونه العادى (الأصفر اللامع) ويصبح أحمر أو برتقالى أو أزرق حسب حجم الجسيمات.

---

29 **تصغير جسيمات النحاس إلى مقياس النانو «بالنسبة لصلابتها» ؟**

تزداد صلابتها وقوتها مقارنةً بالنحاس العادى.

---

30 **حمل الجسيمات النانوية للدواء عند علاج مرض السرطان ؟**

تستهدف الجسيمات النانوية الخلايا السرطانية فقط، حيث تُطلِق الدواء هناك مباشرةً وتقلل من فرص تعرض باقى الأنسجة للمادة الدوائية السامة مما يؤدى إلى زيادة فعالية العلاج وتقليل الآثار الجانبية.

---

31 **حدوث تلف فى أى جزء من المسار العصبى «بالنسبة للسيال العصبى» ؟**

لن يتمكن السيال العصبى من عبور المنطقة التالفة.

---

32 **استخدام خلايا الوقود الحيوى فى أكسدة الجلوكوز داخل الجسم «بالنسبة للطاقة الناتجة» ؟**

تتحول الطاقة الكيميائية مباشرةً إلى طاقة كهربائية يمكن استخدامها لتشغيل الأجهزة الطبية المزروعة فى الجسم.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الغلاف الصخرى

1 مصطلحات علمية :

القشرة الأرضية	* النطاق الخارجى الرقيق الصلب لكوكب الأرض.
الوشاح	* أحد نطاقات كوكب الأرض يمثل 67% من كتلة الأرض.
الأسينوسفير	* جزء من الوشاح العلوى تنتشر فيه تيارات الحمل الحرارى.
المجال المغناطيسى للأرض	* ظاهرة تنشأ نتيجة دوران اللُب الخارجى حول اللُب الداخلى وتحمى الأرض من الأشعة الكونية الضارة.
الغلاف الصخرى	* الوحدة الجيولوجية التي تتكون من القشرة الأرضية والجزء العلوى الصلب من الوشاح.
التربة	* أحد المكونات الأساسية فى الغلاف الصخرى له أهمية بالنسبة للزراعة.
عُسر الماء	* خاصية للمياه ناتجة عن احتوائها على تركيزات عالية من أيونات الكالسيوم والماغنسيوم الذائبة.
الصفائح التكتونية	* قطع صخرية ضخمة تشبه الألواح العائمة يتكون منها الغلاف الصخرى.
المعدن	* مادة صلبة غير عضوية موجودة فى الطبيعة لها تركيب كيميائى ثابت أو شبه ثابت وبنية بلورية منتظمة.
الصلادة	* خاصية فيزيائية تعبر عن مدى مقاومة المعدن أو الصخر للخدش.
البريق	* مدى انعكاس الضوء من سطح المعدن.
الوزن النوعى (الكثافة النسبية)	* النسبة بين كتلة حجم معين من مادة وكتلة نفس الحجم من الماء عند درجة حرارة 4°C
الانفصام	* قابلية المعدن للانقسام على امتدادات بلورية محددة تعكس بنية الروابط داخل البلورة.
المكسر	* نمط الكسر الناتج عندما لا يتبع الكسر امتدادات بلورية محددة.

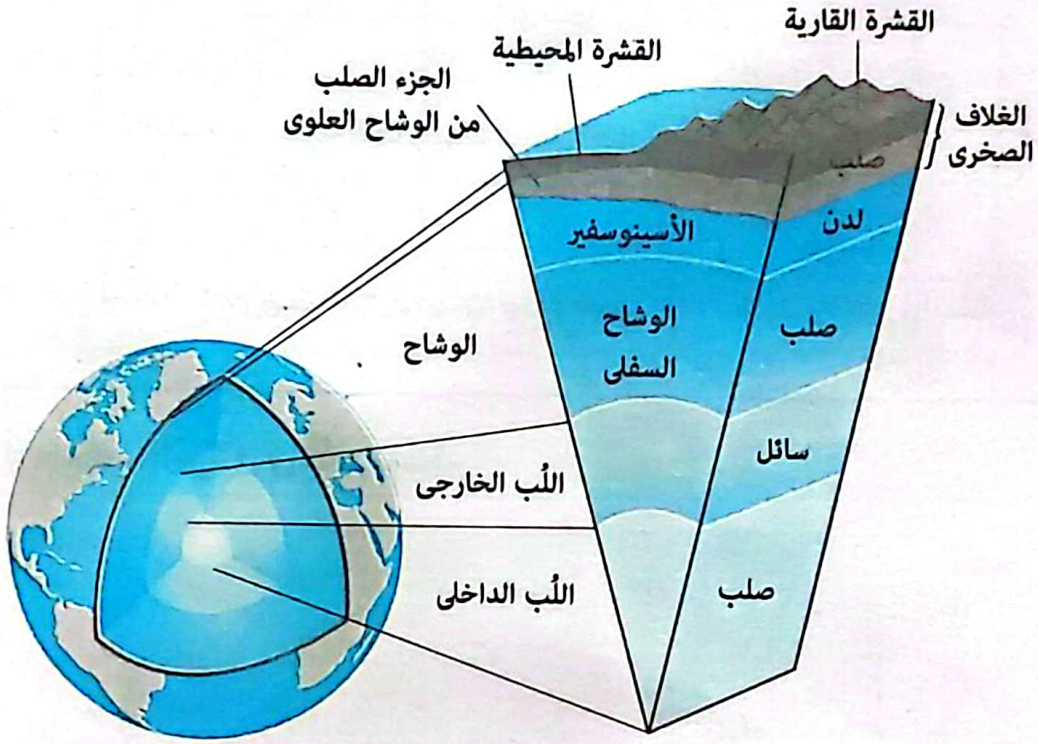
الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

نظرية الأصل العضوى	* النظرية التى تفسر كيفية تكوين البترول والغاز الطبيعى من بقايا بعض الكائنات الحية بعد موتها ودفنها.
المصائد البترولية	* أحواض من الصخور الرسوبية تتكون على شكل قبة يتواجد فيها البترول والغاز الطبيعى.
تقنية الاستخلاص المعزز للنفط الحيوى	* تقنية تهدف إلى تحسين معدل استخراج البترول الخام من آبار البترول القديمة أو قليلة الإنتاج باستخدام الكائنات الدقيقة.
المنتجات البترولية	* المركبات الهيدروكربونية المختلفة القابلة للاستخدام والتى يتم فصلها من البترول الخام.
التقطير التجزيئى لزيت البترول	* عملية فصل خليط من المركبات الهيدروكربونية المختلفة المكونة للبترول الخام تبعًا لدرجة غليانها وتكاثفها وتحويله إلى مركبات قابلة للاستخدام.
العدد الذرى	* عدد البروتونات فى نواة ذرة العنصر. * عدد الشحنات الكهربية الموجبة فى نواة ذرة العنصر.
العدد الكتلى	* مجموع أعداد البروتونات والنيوترونات المكونة لنواة ذرة العنصر
النظائر	* صور مختلفة لذرات نفس العنصر تتفق فى العدد الذرى (Z) وتختلف فى العدد الكتلى (A). * صور مختلفة لذرات نفس العنصر تختلف فى عدد النيوترونات.
التفاعلات النووية	* عمليات يتم إحداثها فى نواة الذرة، وتحدث تغيرًا فى تركيبها.
الأنظمة الجيوحرارية المعززة (EGS)	* تقنية متقدمة تعتمد على توليد الكهرباء من تسخين المياه باستخدام حرارة الصخور العميقة.
الكهربية الانضغاطية	* نوع من الكهربية تنشأ عند تعرض بعض المعادن الموجودة فى الغلاف الصخرى للضغط أو الاهتزاز أو الانحناء.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

2 أشكال توضيحية ومخططات :

1 نطاقات الأرض



2 العلاقة بين الضغط الواقع على الماء وذوبانية المعادن بها

زيادة الضغط الواقع على الماء ← (يؤدى إلى) زيادة ذوبانية CO_2 فى الماء ← (مما يؤدى إلى) زيادة ذوبانية العديد من المعادن

3 العلاقة بين وجود الأحماض فى الماء وذوبانية المعادن بها

زيادة حمضية الماء ← (يؤدى إلى) زيادة ذوبانية بعض المعادن

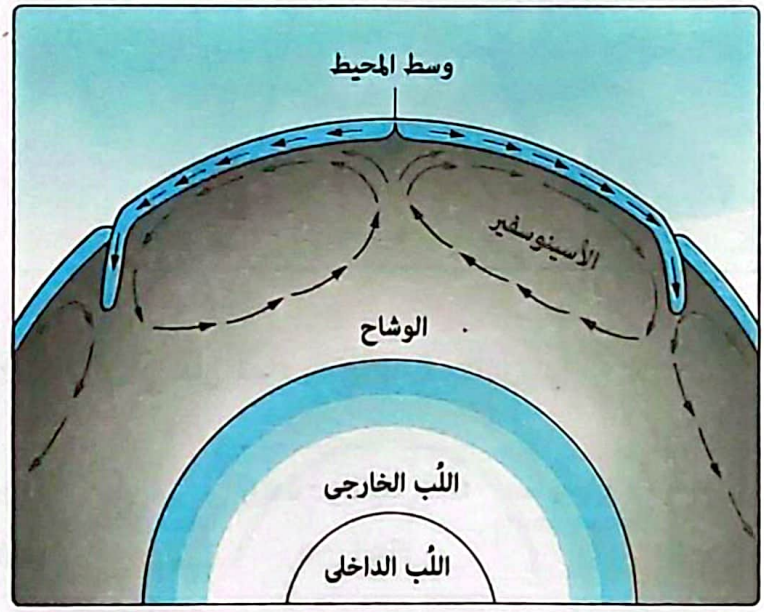
الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

4 أسباب حركة الصفائح التكتونية

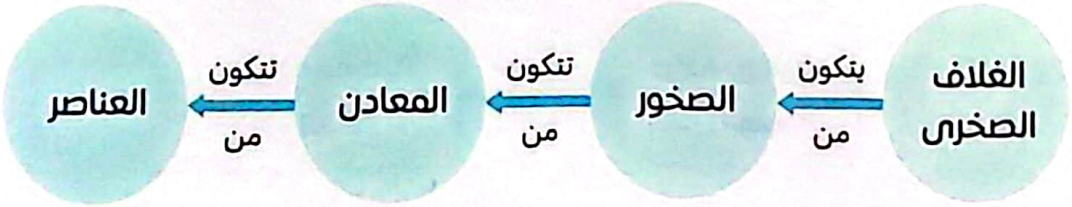
الحرارة الصاعدة من باطن الأرض تؤدى إلى :

تكوين تيارات الحمل الحرارى خلال الصهير (الماجما) فى الأسينوسفير
والتى تدفع
المواد الصخرية الأكثر ليونة أسفل الغلاف الصخرى إلى الحركة
وبالتالى
تتحرك الصفائح التكتونية فوقها ببطء شديد عدة سنتيمترات فى السنة

6 تيارات الحمل الحرارى فى الأسينوسفير

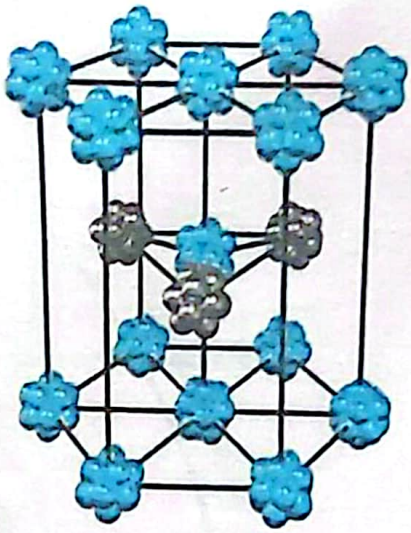


6 أساس بناء الغلاف الصخرى

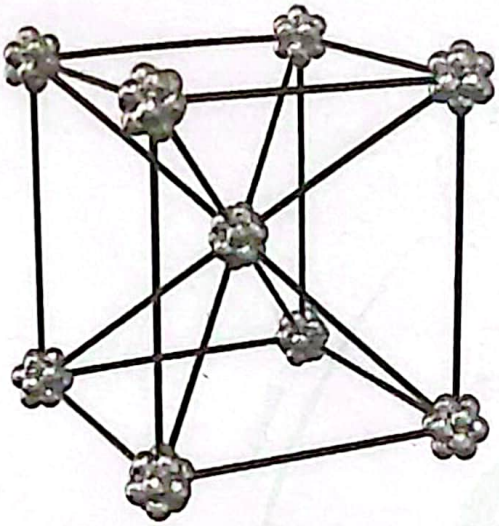


الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

7 الشبكة (البنية) البلورية للماغنسيوم والحديد

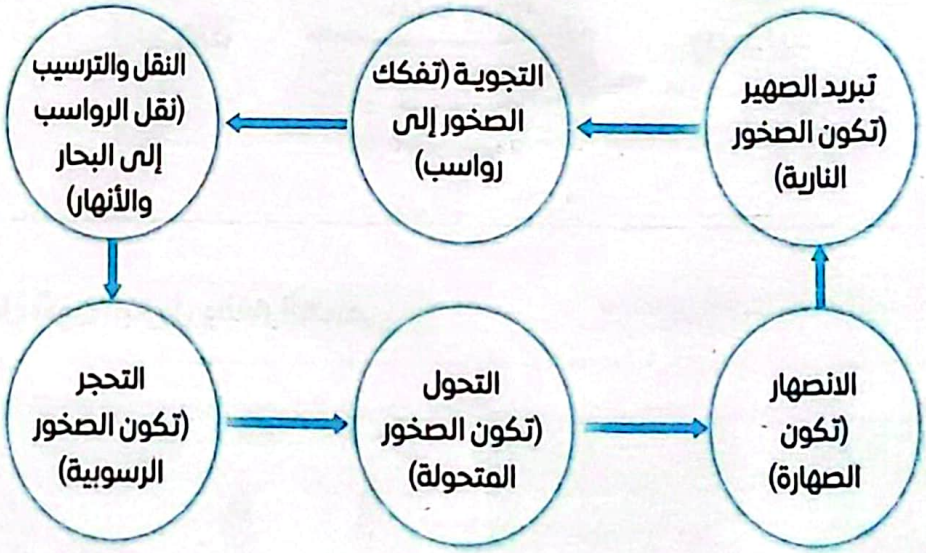


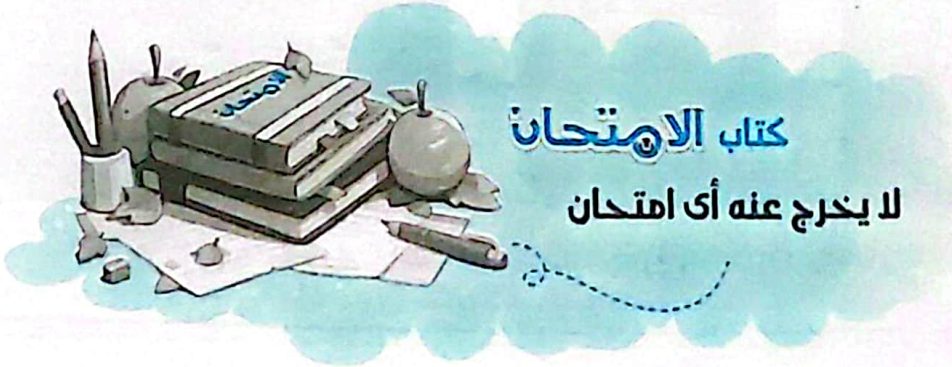
الشبكة البلورية للماغنسيوم



الشبكة البلورية للحديد

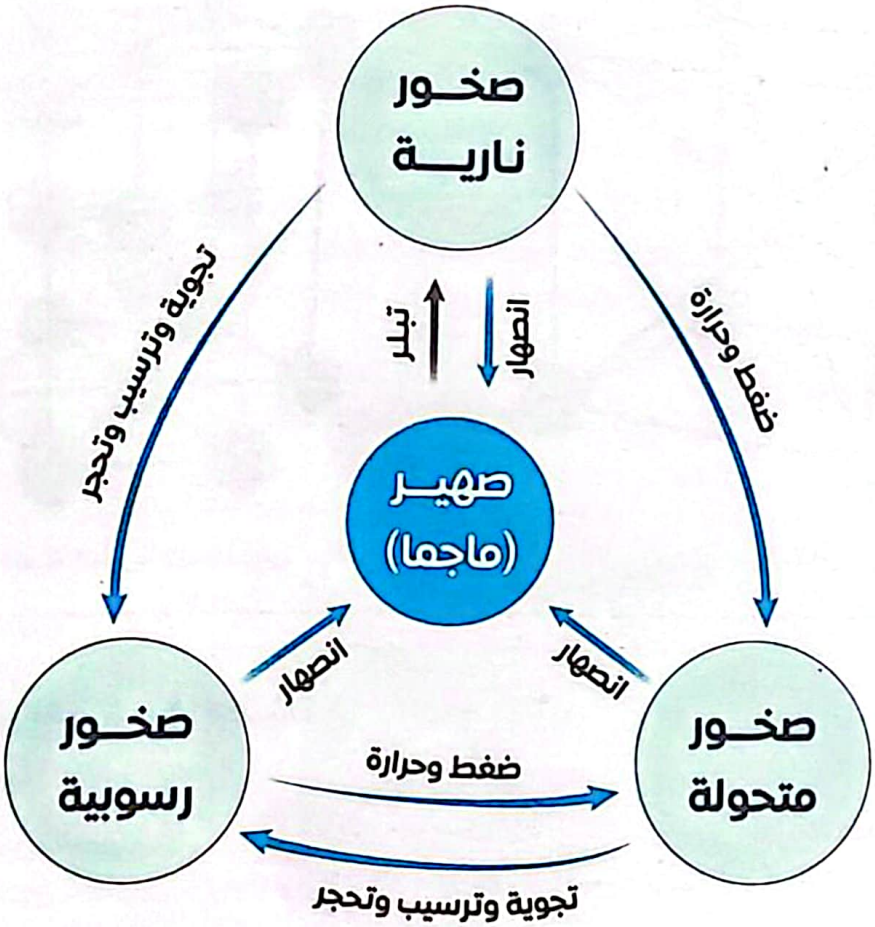
8 مراحل دورة الصخور فى الطبيعة



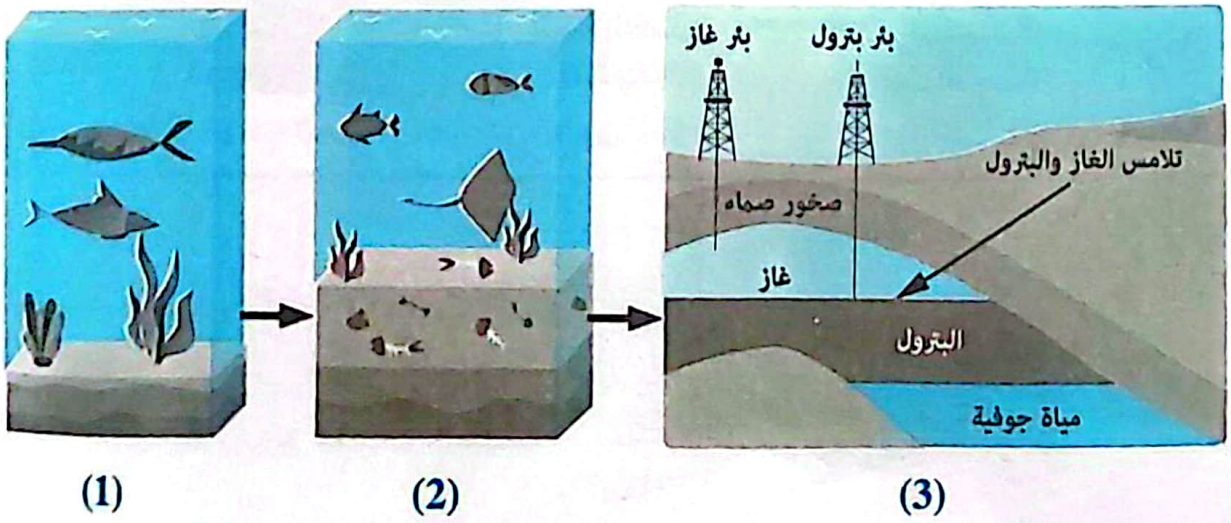


الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

9 دورة الصخور فى الطبيعة

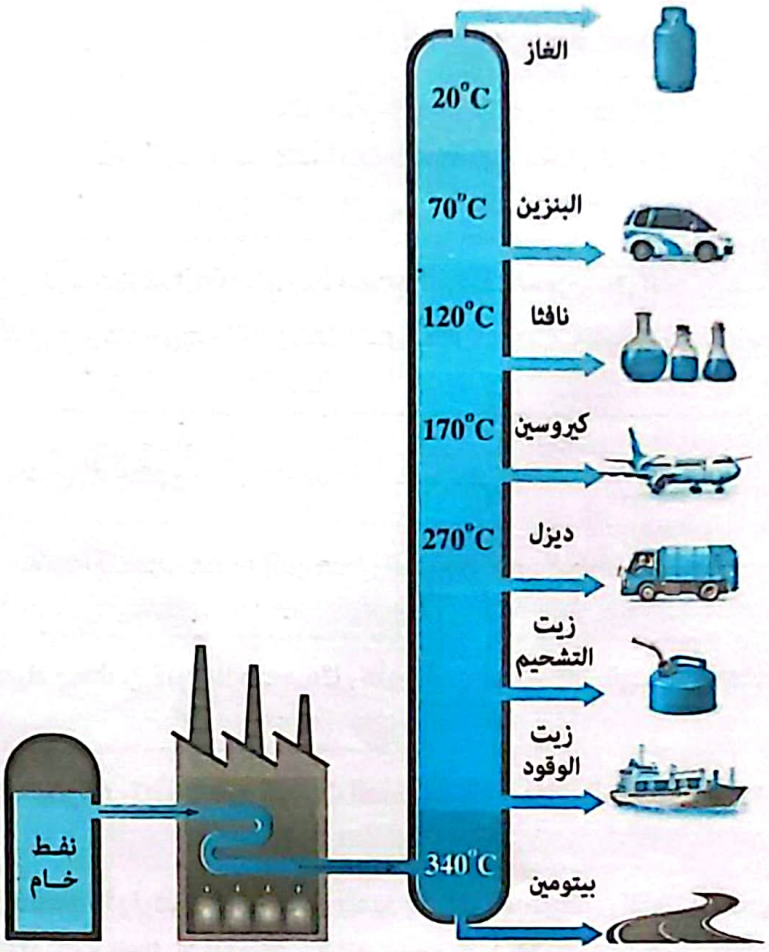


10 مراحل تكون البترول والغاز الطبيعى



الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

11 عملية التقطير التجزيئى للنفط (البترول)



12 كيفية إنتاج الطاقة من اليورانيوم

1. تستخلص خاماته (مثل : اليورانينايت والكارنوتيت) من الصخور النارية والرسوبية ثم تنقى وتحضر فى صورة قضبان وقود نووى تستخدم داخل المفاعلات النووية

2. عندما يصطدم نيوترون بنواة ذرة اليورانيوم تنقسم النواة إلى أجزاء أصغر فى عملية الانشطار النووى وينطلق منها قدر هائل من الطاقة الحرارية

3. تستخدم الطاقة الحرارية المنطلقة فى تسخين الماء وتحويله إلى بخار يدير التوربينات التى تعمل على تشغيل مولدات كهربية مما يؤدى إلى توليد الكهرباء

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

13 آلية تخزين الهواء المضغوط فى الصخور

1. يضغط الهواء ويدفع داخل تجاويف صخرية عميقة
2. يبقى الهواء محبوسًا تحت ضغط كبير داخل الصخور
3. عند الحاجة إلى مزيد من الطاقة الكهربية يسمح للهواء بالخروج من التجاويف الصخرية إلى محطة الكهرباء فيدير الهواء التوربينات التى تدير المولدات لتوليد الكهرباء من جديد

14 تكوين الهيدروچين الأبيض

1. عندما تتسرب المياه إلى داخل الشقوق فى الغلاف الصخرى
2. تلتقى المياه بمعادن غنية بالحديد مثل الأوليفين (سيليكات الحديد والماغنسيوم)
3. يحدث تفاعل كيميائى ترتبط فيه جزيئات الماء (H_2O) بذرات الحديد (Fe) داخل المعدن
4. يتحول جزء من معدن الأوليفين إلى معدن جديد يسمى السربنتين الذى يتكون من سيليكات الماغنسيوم المائية وينطلق غاز الهيدروچين (H_2) كناتج ثانوى للتفاعل
5. يندفع الهيدروچين النقى إلى الفراغات والشقوق الموجودة فى الصخور، ويتجمع فى أماكن قد يمكن استخراجه منها

3 أرقام لها مدلول علمى :

* حجم القشرة الأرضية من إجمالى حجم الأرض.	1%
* متوسط سُمك الغلاف الصخرى.	حوالى 100 km
* درجة صلادة المعادن المكونة لصخر الدايورايت (المصنوع منه تمثال خفرع).	7
* درجة صلادة المعدن المكونة لصخر الجرانيت الأحمر (المصنوع منه تمثال رمسيس الثانى).	6 - 7

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

* درجة صلادة المعدن المكون لصخر الحجر الجيرى (المصنوع منه تمثال أبو الهول).	3 - 4
* درجة صلادة المعدن المكون لصخر الألباستر (المصنوع منه تمثال أمنحتب الثالث).	2.5 - 3
* درجة صلادة ظفر يد الإنسان.	2.5
* درجة صلادة قطعة النقود المعدنية.	3
* درجة صلادة المسمار الحديدى.	4.5
* عدد المعادن المعروفة على الأرض.	أكثر من 4000
* نسبة ما يتم استخراجه من خام البترول من البئر بالضغط الطبيعى.	حوالى 20%
* عدد المفاعلات النووية فى محطة الضبعة بمحافظة مطروح على ساحل البحر المتوسط.	4
* العمق الذى تصل إليه الآبار المستخدمة فى تقنية الأنظمة الجيوحرارية المعززة (EGS).	4 – 6 Km

4 أهمية واستخدامات :

المجال المغناطيسى للأرض	حماية كوكب الأرض من الأشعة الكونية والجسيمات الشمسية الضارة.
الغلاف الصخرى بالنسبة للغلاف الجوى	* تحقيق نوع من التنظيم الطبيعى لتركيب الهواء. * الحد من ظاهرة الاحتباس الحرارى على المدى الطويل.
صخور الزيوليت	* أثبتت فاعليتها فى محطات تنقية المياه الحديثة فى أوروبا وآسيا حيث ساعدت على تحسين جودة مياه الشرب دون الحاجة إلى مواد كيميائية كثيرة مما يؤدى إلى حماية الغلاف المائى ودعم الاستدامة.
حركة الصفائح التكتونية	* إعادة تشكيل سطح الأرض باستمرار حيث إن آثارها واضحة وكبيرة بالرغم إنها بطيئة. * المحافظة على التوازن الجيولوجى للأرض.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

معدن الكوارتز	* يدخل فى صناعة : - الساعات الدقيقة. - الهواتف المحمولة وأجهزة الملاحة لضبط الإشارات الإلكترونية وتوفير توقيت دقيق لنقل البيانات مما يضمن وصول المكالمات والرسائل ومواقع الخرائط بشكل متزامن ودقيق. - توليد الكهرباء (الكهربية الانضغاطية).
عنصر الحديد (يستخرج من خامات الهيماتيت والماجنتيت)	* يستخدم فى صناعة : - الهياكل المعدنية والآلات الثقيلة. - السيارات الكهربائية والقطارات عالية السرعة. - توربينات الرياح العملاقة.
عنصر السيليكون (يستخرج من الرمل)	* يستخدم فى تصنيع : - الشرائح الإلكترونية (الرقائق الدقيقة). - الألواح الشمسية.
الألواح الشمسية	* تحويل ضوء الشمس إلى طاقة كهربائية.
الليثيوم (أخف العناصر الفلزية المكونة للمعادن على سطح الأرض)	* يدخل فى صناعة بطاريات : - الهواتف الذكية. - الساعات الرقمية. - الحواسيب المحمولة. - السيارات الكهربائية. - الطائرات المسيرة. - الأقمار الصناعية. - أجهزة تنظيم نبضات القلب. - أجهزة قياس السكر الدقيقة.
الكوبلت	* يستخدم فى إنتاج بطاريات أيون الليثيوم فى المضخات الطبية الذكية والأجهزة القابلة للارتداء لمراقبة صحة المرضى.
سبيكة النيوديميوم - الحديد - البورون (Nd - Fe - B)	* تستخدم فى صناعة أقوى المغناطيسات الدائمة فى العالم والتى تعتمد عليها أجهزة الرنين المغناطيسى حيث تولد هذه المغناطيسات مجالات مغناطيسية هائلة تساعد على تصوير أعضاء الجسم من الداخل بدقة عالية ووضوح شديد دون تدخل جراحى.
جسيمات الذهب والفضة النانوية	* تستخدم فى توصيل الأدوية مباشرةً إلى الخلايا المصابة بالسرطان لعلاجها بدقة عالية بأقل الأضرار.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الرخام (صخر متحول من الحجر الجيرى)	* يستخدم فى المبانى.
الرمال (تتكون من السيليكا)	* تستخدم فى صناعة الزجاج.
البتروكيماويات (مثل البلاستيك والراتنجات والألياف الصناعية التى يتم إنتاجها من الغازات الخفيفة)	* تستخدم فى الصناعات الحديثة ومنها : - الأجهزة الإلكترونية. - السيارات الكهربائية. - مواد البناء خفيفة الوزن.
الطاقة الحرارية الأرضية	* يستخدم البخار الصاعد من باطن الأرض مباشرةً فى محطات الطاقة الحرارية الأرضية فى : - إدارة التوربينات لإنتاج الكهرباء. - تدفئة المبانى. - بعض التطبيقات الصناعية.
طاقة تخزين الهواء المضغوط فى الصخور	* إنتاج طاقة نظيفة ومتجددة.
الهيدروجين الأبيض (الهيدروجين الطبيعى)	* إنتاج طاقة نظيفة ومتجددة.

5 ما العوامل :

1 العوامل المؤثرة على كمية المعادن التى تذوب فى الماء ؟

(1) طبيعة الروابط الكيميائية فى المعدن.
(2) درجة حرارة الماء.
(3) الضغط الواقع على الماء.
(4) وجود الأحماض فى الطبيعة.

2 العوامل التى تتوقف عليها كفاءة تقنية تخزين الهواء المضغوط فى الصخور ؟

(1) قوانين الغازات التى تدرس علاقة ضغط الغاز بالحجم ودرجة الحرارة .
(2) خصائص الغلاف الصخرى مثل قوة (صلابة) وقدرة الصخور على تحمل الضغط فهذه الخصائص هى التى تجعل تخزين الهواء المضغوط داخل الصخور ممكنًا آمنًا.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

6 جداول ومقارنات :

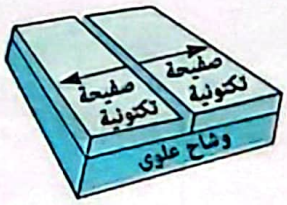
①	القشرة الأرضية	الوشاح	اللُب
الموقع	النطاق الخارجى الصلب رقيق السُمك للأرض	يقع أسفل القشرة الأرضية مباشرةً	يمثل الجزء الأعمق من الأرض
التكوين	* صخـورنارية ورسوبية ومتحولة وتنقسم إلى : - قشرة قارية. - قشرة محيطية.	* صخورغنية بسيليكات الحـديـد والماغنسيوم وينقسم إلى : - وشاح علوى. - وشاح سفلى.	* الحديد والنيكل وينقسم إلى : - لُب خارجى. - لُب داخلى.
الكتلة	أقل من 1% من كتلة الأرض.	حوالى 67% من كتلة الأرض.	حوالى 33% من كتلة الأرض.

②	الجزء العلوى من الوشاح العلوى	الجزء السفلى من الوشاح العلوى (الأسينوسفير)
	يتواجد أسفل القشرة الأرضية	يتواجد أسفل الغلاف الصخرى
	يتكون من صخور صلبة	يتكون من مواد صخرية لدنة (شبه منصهرة) تسمى «الصهير» تسلك سلوك السوائل عالية اللزوجة
	يشترك مع القشرة الأرضية ليكوِّن الغلاف الصخرى	تحدث فيه تيارات الحمل الحرارى التى تُعد القوة المسببة لحركة الصفائح التكتونية من فوقها

③	القشرة القارية Continental Crust	القشرة المحيطية Oceanic Crust
الوصف	الصخور التى تمثل اليابسة على سطح الأرض ويعلوها الغلاف الجوى	الصخور التى تتواجد أسفل مياه المحيطات والبحار المفتوحة
السُمك	أكبر سُمكًا من القشرة المحيطية حيث تتراوح ما بين 30:100 km	أصغر سُمكًا بكثير من القشرة القارية حيث تتراوح ما بين 3:5 km
التكوين	صخور غنية بالسيليكا والألومنيوم وتعرف بصخور السيال (Sial)	صخور غنية بالسيليكا و الماغنسيوم بالإضافة إلى الحديد وتعرف بصخور السيما (Sima)
الكثافة	أقل كثافة من القشرة المحيطية بسبب طبيعة صخورها وتركيبها الكيميائى حيث إنها غنية بالألومنيوم	أعلى كثافة من القشرة القارية حيث إنها غنية بالماغنسيوم والحديد

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

4	اللب الخارجى	اللب الداخلى
الحالة الفيزيائية	سائل منصهر	صلب بسبب الضغط الهائل الواقع عليه
درجة الحرارة	تصل إلى 5000°C	مرتفعة جدًا
الكثافة	عالية	عالية (أعلى النطاقات كثافة)

5	الحركة التقاربية	الحركة التباعدية	الحركة الانزلاقية
التعريف	حركة تنشأ عندما تتقارب صفيحتان باتجاه بعضهما البعض مما يؤدى لتصادمهما	حركة تنشأ عندما تتحرك صفيحتان مبتعدتان عن بعضهما البعض	حركة تنشأ عندما تتحرك أو تنزلق صفيحتان بمحاذاة بعضهما البعض
النتيجة	انضغاط وارتفاع الصخور مكونة سلاسل جبلية شاهقة	* تتكون شقوق وفواصل تسمح باندفاع الصهير من باطن الأرض فينتج عنها : - جبال بركانية أو جزر بركانية. - قاع محيط جديد. - أخاديد. - اتساع الوديان الساحلية.	قد تتعثر حركة إحدى الصفيحتان فتتجمع طاقة تنطلق فجأة على هيئة هزات أرضية ينتج عنها زلازل متكررة ومدمرة محدثة صدوع
مثال	جبال الهيمالايا	الصدع الأفريقى	صدع سان أندرياس بالولايات المتحدة الأمريكية
رسم توضيحى			

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

6 الجبس	الكوارتز
معدن منخفض الصلادة (لين) صلادته ≃ 2	معدن مرتفع الصلادة صلادته ≃ 7
يتفتت بسهولة	يقاوم الخدش بدرجة كبيرة
لا يصلح لتحمل أحمال أو صناعة أدوات تتطلب مقاومة الخدش	يستخدم فى صناعة أدوات زجاجية وأجزاء مقاومة للتآكل

7 المعادن الثقيلة	المعادن الخفيفة
لها أوزان نوعية كبيرة لأنها غنية بعناصر ثقيلة كالرصاص والفضة	لها أوزان نوعية منخفضة
مثل : الجالينا (كبريتيد الرصاص)	مثل : الفلسبار

8	الانفصام	المكسر
الأسطح الناتجة عن الكسر	أسطح ناعمة ومتماثلة	أسطح مكسرة غير منتظمة
أمثلة	* معدن الميكا : له انفصام ممتاز جدًا فى اتجاه واحد ولهذا ينفصل بسهولة إلى رقائق رفيعة. * معدن الفلسبار: له انفصام فى اتجاهين أو ثلاثة بنسب وزوايا محددة.	* معدن الكوارتز : له مكسرًا صدفيًا ولا يظهر انفصام واضح.

9	مجموعة السيليكات المعدنية	مجموعة الكربونات المعدنية
درجة الصلادة	مرتفعة الصلادة غالبًا	منخفضة الصلادة غالبًا
مقاومة الذوبان فى الأحماض الضعيفة	لها مقاومة عالية للذوبان فى الأحماض الضعيفة	تذوب جزئيًا فى الأحماض الضعيفة
أمثلة	الكوارتز والفلسبار	الكالسيت

10 صخور المصدر	المصائد البترولية
* الصخور التى تتحول فيها البقايا العضوية الغنية بالكربون والهيدروچين إلى مواد هيدروكربونية يتكون منها البترول والغاز الطبيعى.	* أحواض من الصخور الرسوبية تتكون فى باطن الأرض وتوجد داخل طبقات صخرية غير منفذة (صماء) على شكل قبة وتمثل تجمع للبترول والغاز الطبيعى.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

11	الانشطار النووي	الاندماج النووى
المفهوم	انقسام نواة الذرة إلى عدة أجزاء أصغر	اندماج أنوية صغيرة معًا لتكوين نواة أكبر
مكان الحدوث	المفاعلات النووية	يحدث فى الشمس والنجوم

7 تذكر أن :

1 **ترتفع القارات وتبرز فوق مستوى سطح البحر نتيجة لـ :**
انخفاض كثافة القشرة القارية مقارنةً بكثافة القشرة المحيطية.

---

2 **يتميز الوشاح السفلى بأنه :**
* يقع بين الأسينوسفير واللُب الخارجى.
* يتكون من صخور شديدة الصلابة.

---

3 **يتميز الغلاف الصخرى بأنه :**
* يحده الغلاف الجوى أو الغلاف المائى من أعلى والأسينوسفير من أسفل.
* تحدث به معظم الظواهر الجيولوجية (مثل : تشكل التضاريس - حدوث البراكين - الزلازل).
* يتكون من :
  - الصخور : وهى الوحدة البنائية الرئيسية ولها ثلاثة أنواع (نارية ورسوبية ومتحولة).
  - المعادن : وهى الوحدة البنائية المكونة للصخور وتستخدم فى الصناعات والبناء.
  - التربة : وهى مكون أساسى تحتفظ بالعناصر الغذائية لتغذية النباتات.
* يؤثر على الغلاف الجوى من خلال تفاعلات كيميائية تعرف بعمليات التجوية الكيميائية التى تحدث للصخور.

---

4 **يساعد الغلاف الصخرى فى ضبط تركيز غاز ثانى أكسيد الكربون من خلال ما يلى :**
(1) عندما تتعرض الصخور السيليكاتية مثل البازلت والجابرو الغنية بالبيروكسين الكالسيومى ($CaSiO_3$) للماء وثانى أكسيد الكربون CO_2 يحدث تفاعل كيميائى يؤدى إلى تفكك المعادن حيث تتحرر أيونات الكالسيوم التى تتفاعل مع أيونات البيكربونات الناتجة عن التفاعل، مما يؤدى إلى تكون بيكربونات الكالسيوم $Ca(HCO_3)_2$ التى تذوب فى المياه الجارية مما يسهم فى خفض نسبة ثانى أكسيد الكربون فى الهواء.

$$CaSiO_3 + \underbrace{2CO_2 + 3H_2O}_{H_2CO_3} \longrightarrow Ca(HCO_3)_2 + H_4SiO_4$$

(حمض الكربونيك)

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

(2) عندما يتفاعل غازثانى أكسيد الكربون الذائب فى مياه الأمطارمع صخورالغلاف الصخرى :
يتحول جزء منه إلى أيونات البيكربونات (HCO_3^-) التى تذوب فى الماء وتنتقل عبرالأنهارإلى البحارحيث يمكن ترسيبها لاحقًا على هيئة كربونات الكالسيوم الصلبة ($CaCO_3$).

---

5 **قوانين الذوبانية فى الكيمياء تفسر :**
* اختلاف خصائص المياه الطبيعية من منطقة لأخرى.
* تكون المياه العسرة نتيجة مرورالمياه على صخورغنية بأملاح الكالسيوم والماغنسيوم.
* تزويد الغلاف المائى بالأملاح والعناصرالضرورية للكائنات الحية واللازمة للصناعة.

---

6 **من عوامل التجوية :**
* مياه الأمطار.
* تغيردرجات الحرارة.
* الأحماض الضعيفة مثل حمض الكربونيك الناتج من ذوبان ثانى أكسيد الكربون فى الماء.

---

7 **تتفاعل المعادن التى تكون الصخورمع الماء والهواء والكائنات الحية بطرق دقيقة فتؤدى إلى :**
* تكوين التربة.
* تحريرالعناصرالغذائية.
* تسهيل حركة المياه والغازات.

---

8 **تقاس صلادة المعادن غالبًا بمقياس (موهس) للصلادة والذى تترتب فيه المعادن من:**
القيمة (1) للمعادن الأقل صلادة إلى القيمة (10) للمعادن الأعلى صلادة.

---

9 معدن الكالسيت يظهربألوان متعددة ومتنوعة.

---

10 **أنواع البريق :**
* بريق معدنى (مثل : الذهب والبايرايت).
* مظهر (بريق) زجاجى (مثل : الكوارتزوالكالسيت).
* سطح مطفأ (مثل : البازلت المتفحم).

---

11 اللون والبريق ليسا من الصفات المميزة للمعدن لذلك يتم استخدام خواص أخرى بجانبهما لتحديد نوع المعدن بدقة.

---

12 **أهمية تحديد الوزن النوعى للصخور:**
* فى التطبيقات الهندسية والجيولوجية نلاحظ أن:
- الصخورالبركانية الغنية بالحديد والعناصرالثقيلة تكون كثافتها النسبية (وزنها النوعى) مرتفعة، بينما الصخورالرسوبية مثل الحجرالرملى الخفيف تكون كثافتها النسبية منخفضة.
- تحديد الوزن النوعى للصخوربمواقع البناء يساعد فى تحديد تركيب طبقات الأرض عند الحفرأوالمسح الجيوفيزيائى.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

13 **يمكن تصنيف المعادن حسب تركيبها الكيميائى إلى مجموعات رئيسية لكل منها خصائص تميزها ومنها :**

* مجموعة السيليكات (التى تشكل معظم القشرة الأرضية).
* مجموعات الكربونات.
* مجموعة الكبريتيدات.
* مجموعة الأكاسيد.

---

14 **ذوبان معادن الكربونات فى الأحماض الضعيفة :**

* يذوب الكالسيت جزئيًا فى الأحماض الضعيفة مثل حمض الكربونيك المخفف وينتج فورانًا نتيجة انطلاق غاز ثانى أكسيد الكربون وتنتقل أيونات الكالسيوم وأيونات البيكربونات للمحلول المائى، كما توضح المعادلات التالية:

$$CO_{2(g)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons H_2CO_{3(aq)}$$

ثانى أكسيد الكربون — الماء — حمض الكربونيك

$$CaCO_{3(s)} + H_2CO_{3(aq)} \longrightarrow Ca^{2+}_{(aq)} + 2HCO^-_{3(aq)}$$

كربونات الكالسيوم — حمض الكربونيك — أيونات الكالسيوم — أيونات البيكربونات

---

15 **تتشكل المعادن داخل القشرة الأرضية بعدة عمليات جيولوجية مختلفة، منها:**

* تبلور الصهارة عند تبريدها.
* ترسب الأملاح المعدنية عند تبخر المياه.
* إعادة ترتيب ذرات المعادن نتيجة تعرض الصخور لضغط وحرارة كبيرين.

---

16 **دور المعادن فى استقرار الأرض واستمراريتها:**

(1) تكسب الصخور صلابتها وتماسكها. **(2)** تساهم فى بناء القارات والجبال.

(3) تساهم فى تحديد خواص التربة.

(4) التوزيع المختلف للعناصر داخل القشرة الأرضية نتيجة التنوع الكيميائى والفيزيائى للمعادن يدعم العمليات الطبيعية، مثل:

- دورة الصخور.
- حركة الصفائح التكتونية.

---

17 **نظرية الأصل العضوى وعلاقتها بتكوين البترول :**

تفترض أن بقايا بعض الكائنات الحية (وخاصةً الأحياء البحرية الدقيقة) التى دُفنت فى الصخور الرسوبية بعد موتها فى قيعان البحار والمحيطات منذ ملايين السنين وتزايد سُمك طبقات تلك الصخور مع الوقت، وبفعل الضغط الهائل وارتفاع درجة الحرارة الناتج عن تأثيرات حرارة باطن الأرض، تحولت البقايا العضوية الغنية بالكربون والهيدروجين فى ثنايا طبقات الصخور الرسوبية إلى مواد هيدروكربونية، تكون منها البترول والغاز الطبيعى.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

18 **عمليات استخراج البترول :**

(1) تحديد موقع البترول داخل الصخور الخازنة (صخور الخزان).

(2) عملية الحفر العميق باستخدام منصات مخصصة تصل لأعماق كبيرة.

(3) عملية الرفع :

- باستخدام الحفارات والسماح للضغط الطبيعى المرتفع بدفع البترول إلى السطح.

أو

- استخدام الضخ بالماء الساخن أو الغاز لرفع البترول عندما يكون الضغط الطبيعى منخفضًا.

---

19 **يتكون خام البترول من خليط معقد من مركبات كيميائية مختلفة الخواص تضم :**

* مركبات هيدروكربونية (الهيدروكربونات) : وهى مركبات عضوية تحتوى فقط على عنصرى الكربون والهيدروجين ويتكون منها خام البترول بشكل أساسى.

* مركبات غير هيدروكربونية : وهى مركبات تحتوى على عناصر الكبريت والنيتروجين والأكسجين وبعض الفلزات.

---

20 **خطوات عملية التقطير التجزيئى لزيت البترول :**

(1) تسخين البترول الخام : يسخن إلى درجات حرارة عالية تصل إلى 400°C حتى يتحول لخليط من الأبخرة.

(2) دخول الأبخرة إلى برج التقطير : يُضخ خليط الأبخرة الساخنة إلى داخل برج التقطير الذى يتميز بأن درجات الحرارة مرتفعة عند قاعدته وتنخفض تدريجيًا كلما ارتفعنا لأعلى.

(3) تجميع المكونات حسب درجة غليانها وتكاثفها : يتكثف كل مكون فى المستوى المناسب لدرجة تكثفه وتخرج الغازات الخفيفة مثل البروبان والبيوتان من قمة البرج.

---

21 **هناك ثلاثة نظائر طبيعية لليورانيوم، هى:**

(1) اليورانيوم - 234 (U-234)

(2) اليورانيوم - 235 (U-235)

(3) اليورانيوم - 238 (U-238) : هو الأكثر شيوعًا حيث تصل نسبته إلى 99% من اليورانيوم الطبيعى الموجود على كوكب الأرض.

---

22 **تتميز مفاعلات الجيل الرابع والمفاعلات الصغيرة المعيارية بأنها :**

- تستخدم كميات أقل من الوقود النووى. - تُركب بسهولة أكبر.

---

23 اليورانيوم لا يحتاج إلى مصدر طاقة خارجى مثل الشمس ليصدر إشعاعًا.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

24 اكتشف كل من (مارى كورى) وزوجها (بيير كورى) أن الخام المحتوى على عنصر اليورانيوم يحتوى على عناصر مشعة أخرى مثل البولونيوم والراديوم حيث تُظهر هذه العناصر نشاطًا إشعاعيًا أكبر من عنصر اليورانيوم النقى.

---

25 **احتياطات الوقاية من الإشعاع النووى :**

* الحفاظ على المصادر المشعة محمية (معزولة) ويفضل وضعها فى صندوق مبطن بالرصاص.
* لا يتم نقلها إلا عند الضرورة القصوى مع اتباع قواعد صارمة.
* ارتداء ملابس واقية لحماية الجسم من الإشعاع المنبعث من النظائر المشعة.
* ارتداء أقنعة الوجه لتجنب استنشاق بخار المواد المشعة.
* المراقبة المستمرة لنسبة الإشعاع فى البيئة المحيطة بالمواد المشعة باستخدام عداد جيجر أو الأجهزة المشابهة.

---

26 **تنشأ الطاقة الحرارية الأرضية من عمليات طبيعية مثل :**

(1) تحلل العناصر المشعة داخل الصخور.

(2) تحرك الصهير الساخن المتواجد أسفل القشرة الأرضية.

تقوم هذه الحرارة بتسخين المياه الجوفية التى تنفذ إلى الأعماق عبر الشقوق أو فتحات الغلاف الصخرى ثم ترتفع إلى السطح فى صورة ينابيع ساخنة وبخار مضغوط.

---

27 **تطبيقات الكهربية الانضغاطية :**

* بعض أنواع الولاعات : حيث تولد شرارة كهربية لإشعال الغاز بالضغط على زر يقوم بدوره بالضغط على بلورة لمادة كهروضغطية.
* توليد الكهرباء : من تحويل خطوات المشاه على الأرضيات الذكية فى المحطات والمراكز التجارية إلى طاقة تستخدم فى الإضاءة أو شحن الأجهزة الصغيرة.
* توليد الكهرباء من الاهتزازات وحركة المركبات.
* تستخدم فى حساسات السيارات وأنظمة الأمان وأجهزة تتبع الاهتزازات فى الجسور والمبانى.
* شحن أجهزة الاستشعار المزروعة داخل جسم الإنسان بدون بطارية.

---

28 تقوم فكرة طاقة تخزين الهواء المضغوط فى الصخور على استخدام الكهرباء الناتجة من مصادر طاقة متجددة مثل الشمس أو الرياح لضغط الهواء ودفعه وتخزينه داخل تجاويف صخرية عميقة.

---

29 بعض محطات الطاقة تخزن الطاقة الحرارية الناتجة عن انضغاط الهواء ثم تعيد استخدامها مما يقلل الفاقد من الطاقة ويزيد كفاءة المحطة.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

8 قوانين ومسائل :

1 الوزن النوعى (الكثافة النسبية) = $\frac{\text{كتلة حجم معين من مادة}}{\text{كتلة نفس الحجم من الماء عند } 4^{\circ}C}$

مثال لديك عينة من معدن كتلتها 20 g وكانت كتلة نفس الحجم من الماء عند درجة حرارة 4°C تساوى 4 g ، احسب الوزن النوعى للمعدن.

الحل

الوزن النوعى = $\frac{\text{كتلة عينة المعدن}}{\text{كتلة نفس الحجم من الماء عند } 4^{\circ}C} = \frac{20}{4} = 5$

2 العدد الذرى (Z) = عدد البروتونات (الشحنات الموجبة)

العدد الكتلى (A) = عدد البروتونات (الشحنات الموجبة) + عدد النيوترونات (الشحنات المتعادلة)

مثال إذا كان العدد الكتلى لعنصر (A) هو 35 وكان الفرق بين العدد الكتلى والعدد الذرى له يساوى 18، احسب عدد النيوترونات والبروتونات لهذا العنصر.

الحل

* العدد الكتلى = عدد البروتونات (العدد الذرى) + عدد النيوترونات
* عدد النيوترونات = العدد الكتلى – العدد الذرى = 18 نيوترون
* عدد البروتونات (العدد الذرى) = العدد الكتلى – عدد النيوترونات = 35 – 18 = 17 بروتون

9 تعليلات وتفسيرات :

1 **الغلاف الصخرى نظام ديناميكى وليس ثابتًا.**

لأنه يتغير مع الزمن بفعل القوى الداخلية للأرض والعمليات الخارجية على سطحها.

2 **القشرة المحيطية أعلى كثافة من القشرة القارية.**

لأن القشرة المحيطية غنية بالماغنسيوم والحديد الأعلى كثافة من مكونات القشرة القارية الغنية بالألومنيوم.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

3 **ينقسم الوشاح إلى جزئين مختلفين فى الخواص الفيزيائية.**

بسبب التغير فى الضغط ودرجة الحرارة والكثافة.

---

4 **ارتفاع صلابة صخور الوشاح السفلى على الرغم من ارتفاع درجة حرارته.**

لأنها تتعرض إلى ضغط مرتفع يحافظ على صلابة الصخور ويمنعها من الانصهار.

---

5 **نشأة المجال المغناطيسى للأرض.**

لأن المواد المعدنية المنصهرة (الحديد والنيكل) فى اللُب الخارجى تدور فى حركة ديناميكية مستمرة حول اللُب الداخلى الصلب.

---

6 **يُعد الغلاف الصخرى هو الأساس الذى ترتكز عليه باقى الأغلفة.**

لأن الغلاف الصخرى يمثل الجزء الصلب الذى يحمل كل ما هو فوق القشرة الأرضية، كما يوفر عمليات فيزيائية وتفاعلات بيولوجية وكيميائية تتحكم فى استقرار الكوكب وتوازنه.

---

7 **للماء العسر آثار سلبية عديدة.**

لأنه يؤدى إلى تقليل فعالية الصابون عند استخدامه كما يسبب تكوين رواسب كلسية (قشور) فى الغلايات وأنابيب المياه.

---

8 **صخر الحجر الرملى أكثر مقاومة للتجوية من صخر الحجر الجيرى.**

لأن الحجر الرملى يتكون من معدن الكوارتز المكون من السيليكا SiO_2 الذى ترتبط ذراته بروابط تساهمية تجعله مقاوم للتفكك والذوبان فى الماء، بينما الحجر الجيرى يتكون من معدن الكالسيت $CaCO_3$ الذى ترتبط ذراته بروابط أيونية تتفكك وتذوب بسهولة فى الماء.

---

9 **مياه الينابيع الحارة لها قدرة كبيرة على إذابة المعادن.**

لأنه عند ارتفاع درجة حرارة الماء تزداد ذوبانية معظم الأملاح والمعادن.

---

10 **تكوين الكهوف والتجاويف فى صخور الحجر الجيرى.**

لأن الأمطار الحمضية تعمل على زيادة معدل تكسير الروابط الأيونية فى بعض المعادن مثل الكالسيت المكون للحجر الجيرى مما يؤدى إلى تشكل الكهوف والتجاويف به.

---

11 **تستخدم صخور الزيوليت فى معالجة وتنقية المياه.**

لأن صخور الزيوليت صخور بركانية مسامية تعمل كمرشحات طبيعية للمياه تحتجز الشوائب والعناصر الثقيلة داخل مسامها.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

12 احتياج النباتات إلى أيونات البوتاسيوم.

لأن النباتات تستخدمها فى تنظيم فتح وإغلاق الثغور وإنتاج الطاقة داخل خلاياها.

---

13 تكون جبال الهيمالايا.

نتيجة الحركة التقاربية للصفائح التكتونية حيث تتصادم صفيحتان ببعضهما البعض فينتج عنها انضغاط وارتفاع الطبقات مكونة سلاسل جبلية.

---

14 تكون الصدع الأفريقى.

نتيجة الحركة التباعدية للصفائح التكتونية حيث تتباعد صفيحتان عن بعضهما البعض فتتكون شقوق وفواصل تسمح باندفاع الصهير من باطن الأرض فينتج عنها أخاديد مثل الصدع الأفريقى.

---

15 حدوث صدع سان أندرياس.

نتيجة الحركة الأنزلاقية حيث تتحرك أو تنزلق صفيحتان بمحاذاة بعضهما البعض فتتجمع طاقة تنطلق فجأة على هيئة هزات أرضية تنتج عنها صدوع.

---

16 يُستخدم الكوارتز فى صناعة الأدوات الزجاجية.

لأنه يقاوم الخدش بدرجة كبيرة بسبب صلادته العالية.

---

17 يُستخدم صخر الجرانيت فى بناء المتاجر الكبرى والمستشفيات.

بسبب ارتفاع مقاومته لعوامل التعرية (النحت) ويرجع ذلك إلى صلادته العالية.

---

18 يخدش المسمار الحديدى قطعة من الحجر الجيرى، بينما لا يستطيع ظفر الإنسان خدشها.

حيث إن صلادة الحجر الجيرى أعلى من صلادة ظفر الإنسان وأقل من صلادة المسمار الحديدي.

---

19 نستطيع التعرف على معدن المالاكيت من خلال خاصية اللون.

لأن المالاكيت يظهر بلون أخضر واضح ومميز.

---

20 خاصية اللون غير كافية للتعرف على أغلب المعادن.

لأنه قد يشترك أكثر من معدن فى نفس اللون أو يتواجد المعدن الواحد بأكثر من لون.

---

21 يُعرف البايرايت بذهب الحمقى.

لأنه يظهر بريقًا معدنيًا مثل الذهب الحقيقى ولكن يختلف عنه فى التركيب والكثافة.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

22 معرفة انفصام أو نمط كسر المعدن مفيد جدًا من الناحية الهندسية.

لأن استخدام صخور تحتوى على معادن ذات انفصام واضح فى تشييد جدران المحاجر أو مواقع البناء قد يؤدى لانفصامها إلى طبقات أو تفتتها عند التعرض للإجهاد الميكانيكى مما يزيد من احتمالية حدوث انهيارات أو انزلاقات.

---

23 تبقى معادن السيليكات دون تحلل فى التربة لفترات زمنية طويلة.

لأنها مقاومة للذوبان فى الأحماض الضعيفة.

---

24 لمعدن الكوارتز دور أساسى فى صناعة الساعات الدقيقة.

بسبب خاصية بلوراته الفريدة فى التذبذب بمعدل ثابت عند تعرضها لفرق جهد كهربى.

---

25 لعنصر الحديد دور هام فى إنتاج الكهرباء وتقليل الانبعاثات الضارة واستدامة البيئة.

لأنه يدخل فى صناعة توربينات الرياح التى تنتج كهرباء نظيفة والسيارات الكهربائية التى تقلل الانبعاثات الكربونية.

---

26 قيام الحكومة المصرية بإنشاء شبكة السكك الحديدية الكهربائية فائقة السرعة.

لربط مدن البحر الأحمر والبحر المتوسط لتسهيل نقل الأفراد والبضائع بين مناطق الإنتاج وموانئ التصدير ودعم التنمية الاقتصادية والعمرانية فى أنحاء الجمهورية.

---

27 يستخدم السيليكون فى صناعة الرقائق الدقيقة فى الهواتف المحمولة.

لأنه يتميز بقدرته على التحكم فى مرور التيار الكهربى فى الدوائر الإلكترونية.

---

28 يطلق على الليثيوم نفط القرن الحادى والعشرين.

لأن له قدرة كبيرة على تخزين الطاقة لفترات طويلة وإطلاقها بكفاءة عالية.

---

29 استخدام مكملات غذائية من الكالسيوم والحديد.

لتعويض نقص المعادن فى الجسم.

---

30 استخدام التيتانيوم فى زراعة العظام والمفاصل الصناعية.

لقدرته على الاندماج مع أنسجة الجسم دون أن يرفضه الجهاز المناعى ومتانته الكبيرة رغم خفة وزنه.

---

31 يُعد الغلاف الصخرى مصدرًا لمجموعة كبيرة من موارد الطاقة.

حيث إن الغلاف الصخرى هو المصدر الرئيسى لأنواع الوقود الحفرى التقليدية كالفحم والبترول والغاز الطبيعى بالإضافة إلى المعادن المشعة التى تمثل مصدرًا للطاقة النووية كاليورانيوم ومصادر واعدة للطاقة المتجددة مثل الطاقة الحرارية الناتجة من سخونة الأرض.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

32 **تُدخل شركات البترول أنابيب فولاذية قوية داخل البئر الذى يستخرج منه البترول.**

لضمان ثبات البئر ومنع تسربات البترول غير المرغوبة.

---

33 **تعتمد كمية البترول الذى يمكن استخراجه على لزوجة الخام.**

حيث تؤثر خاصية اللزوجة على مقاومة السائل للتدفق فالسوائل عالية اللزوجة تكون غليظة القوام وتتدفق ببطء نتيجة زيادة قوى التجاذب (قوى التماسك) بين جزيئاتها وبالتالى يقل معدل استخراج الخام كلما ارتفعت لزوجته.

---

34 **تعتمد شركات البترول حديثًا على تقنية الاستشعار الزلزالى ثلاثى الأبعاد.**

لأنها تُمكن الجيولوجيين من رسم خرائط دقيقة للتراكيب الصخرية وتحديد أماكن تجمع النفط بدقة أكبر مما يزيد من نجاح عملية الاستخراج ويقلل من الأثر البيئى.

---

35 **تُعد تقنية الاستخلاص المعزز للنفط الحيوى بالكائنات الدقيقة صديقة للبيئة.**

لأنها تعتمد على استخدام كائنات دقيقة مثل أنواع معينة من البكتيريا والتى تحسن معدل وكفاءة عملية استخراج البترول الخام دون الحاجة لعمليات ضخ قوية أو استهلاك كبير للطاقة وتقلل الفاقد من البترول المخزن مما يجعلها تقنية صديقة للبيئة تدعم الإنتاج.

---

36 **يمكن أن تساعد تقنية الاستخلاص المعزز للنفط الحيوى فى تحسين كمية النفط المستخرج من الصخور.**

حيث تقوم البكتيريا المستخدمة بإفراز مواد كيميائية طبيعية كالأحماض الحيوية التى تساعد فى إذابة بعض المعادن التى تعيق حركة النفط والبوليمرات الحيوية التى تقلل من لزوجة النفط مما يسمح للنفط بالتحرك والانسياب بسهولة أكبر إلى البئر وبالتالى يحسن من معدل استخراجه.

---

37 **يحتاج النفط إلى التقطير التجزيئى قبل استخدامه كوقود فى وسائل النقل والمصانع.**

لأن البترول الخام الذى يصل إلى المصافى عبارة عن خليط معقد من مركبات هيدروكربونية مختلفة فى خواصها لذلك تجرى عملية التقطير التجزيئى لتحويله إلى منتجات بترولية قابلة للاستخدام مثل البنزين والديزل.

---

38 **تتكاثف الهيدروكربونات أثناء التقطير التجزيئى فى برج التقطير عند مستويات مختلفة.**

لاختلافها فى درجات غليانها وتكاثفها.

---

39 **عنصر اليورانيوم مشع بطبيعته.**

حيث تتميز ذرات عنصر اليورانيوم بأن أنويتها كبيرة وغير مستقرة لزيادة أعداد البروتونات والنيوترونات داخل النواة مما يجعلها مشعة بطبيعتها.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

40 **يُعد اليورانيوم عنصرًا هامًا فى إنتاج الطاقة النووية.**

حيث إن اليورانيوم يعمل كوقود نووى داخل المفاعلات النووية لأنه من العناصر المشعة حيث تنشطر نواته عند اصطدام نيوترون بها وينطلق منها قدر هائل من الطاقة الحرارية.

---

41 **تُعد الطاقة النووية اليوم جزءًا مهمًا من منظومة الطاقة العالمية.**

لأنها تتيح إنتاج كميات كبيرة وثابتة من الطاقة الكهربية دون انبعاثات كربونية تقريبًا فتعتمد عليها دول عديدة لتأمين جزء كبير من احتياجاتها من الكهرباء.

---

42 **يُعد مشروع الضبعة خطوة مهمة فى توجه مصر نحو مصادر طاقة آمنة ونظيفة.**

لأنه يعتمد على الطاقة النووية فيساهم فى توفير طاقة كهربية كبيرة ومستقرة تقلل الاعتماد على الوقود الحفرى وتدعم خطط التنمية كما يعزز قدرات مصر العلمية والهندسية.

---

43 **تُعد الطاقة الحرارية الأرضية من الحلول المهمة لتحقيق التنمية المستدامة.**

حيث إنها طاقة متجددة ونظيفة لا ينتج عنها تلوث كما أن مصدرها متاح بشكل مستمر فى المناطق التى تتوافر فيها الظروف الجيولوجية المناسبة مما يقلل من الاعتماد على الوقود الحفرى.

---

44 **فى تقنية EGS يتم ضخ كميات من الماء داخل شقوق دقيقة فى الصخور.**

ليكتسب الماء حرارة عالية من حرارة الصخور العميقة وعندما يعود إلى السطح فى شكل بخار ماء يمكن استخدامه لتشغيل التوربينات وتوليد الكهرباء.

---

45 **تُعد تقنية EGS من الحلول المستقبلية لتوفير موارد طاقة مستدامة.**

لأنها تتيح الاستفادة من الطاقة الحرارية الأرضية التى لا تنفد لتوليد الكهرباء (طاقة نظيفة) .

---

46 **يمكن للحرارة المختزنة فى باطن الأرض المساعدة فى تدفئة البيوت والمزارع على مدار السنة.**

لأن الطاقة الحرارية الأرضية متجددة ويمكن استغلالها فى إنشاء محطات طاقة حرارية أرضية حيث يستخدم البخار الصاعد مباشرةً فى تدفئة البيوت والمزارع طوال العام فى المناطق التى تتوافر فيها الظروف الجيولوجية المناسبة.

---

47 **عند انضغاط الهواء فى حيز صغير يزداد كل من ضغطه ودرجة حرارته.**

لأنه عند دفع كمية كبيرة من الهواء إلى حيز (حجم) صغير داخل الصخور يرتفع الضغط بشكل كبير داخل هذا الحيز وترتفع أيضًا درجة حرارة الهواء نظرًا لتقارب جزيئاته وتحركها بسرعة كبيرة.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

48 يفضل استخدام الهيدروچين الطبيعى عن الهيدروچين المنتج صناعيًا.

لأن غاز الهيدروچين الطبيعى أرخص من الهيدروچين المنتج صناعيًا ولا ينتج انبعاثات كربونية عند استخدامه كوقود.

10 ماذا يحدث عند (ما النتائج المترتبة على) :

1 تفاعل الماء وثانى أكسيد الكربون مع الصخور السيليكاتية مثل البازلت الغنى بالبيروكسين الكالسيومى ؟

يؤدى ذلك إلى تحرر أيونات الكالسيوم (Ca^{2+}) وتكون أيونات البيكربونات (HCO_3^-) نتيجة تفكك وتحلل المعادن والتى تتفاعل معًا مكونة بيكربونات الكالسيوم $Ca(HCO_3)_2$ التى تذوب فى المياه الجارية.

2 مرور المياه عبر طبقات الصخور المختلفة «بالنسبة لخصائص الماء» ؟

يؤدى إلى ذوبان بعض المعادن فى الماء مما ينتج عنه تغير فى تركيز الأملاح والعناصر الذائبة مما يغير من خصائص المياه الطبيعية.

3 استخدام مياه جوفية تحتوى على تركيزات عالية من أيونات الكالسيوم والماغنسيوم «بالنسبة للاستخدامات المنزلية» ؟

يصبح الماء عسر ويؤدى إلى تقليل فعالية الصابون وتكوين رواسب كلسية (قشور) فى الغلايات وأنابيب المياه.

4 سقوط أمطار حمضية على طبقات من الحجر الجيري؟

يؤدى إلى زيادة معدل تكسير الروابط الأيونية فى معدن الكالسيت المكون للحجر الجيرى مما ينتج عنه تكون الكهوف والتجاويف فى الصخر.

5 احتواء المياه الجوفية العميقة على نسب مرتفعة من غاز CO_2 ؟

يؤدى ذلك إلى تعزيز قدرة الماء على إذابة العديد من الصخور وارتفاع تركيز أملاح البيكربونات فى الماء.

6 تعرض صخور الفوسفات إلى عوامل تجوية؟

يؤدى ذلك إلى تفكك المعادن الغنية بالفوسفور كيميائيًا وتطلق أيونات الفوسفات (PO_4^{3-}) فى التربة التى تمتصها جذور النباتات.

7 سقوط أمطار حمضية على صخر الجرانيت؟

يؤدى إلى تحلل معدن الفلسبار فتتحرر أيونات البوتاسيوم (K^+) التى يستخدمها النبات فى تنظيم فتح وإغلاق الثغور وإنتاج الطاقة داخل الخلايا النباتية.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

8 ابتعاد صفيحتين تكتونيتين عن بعضهما البعض؟

يؤدى إلى تكون شقوق وفواصل تسمح باندفاع الصهير من باطن الأرض فتتكون جبال بركانية أو جزر بركانية أو قاع محيط جديد أو أخاديد مثل الصدع الأفريقى أو تتسع الوديان الساحلية.

---

9 تعثر أحد اللوحين التكتونيين عند انزلاقهما بمحاذاة بعضهما البعض؟

يؤدى إلى تجمع طاقة تنطلق فجأة على هيئة هزات أرضية ينتج عنها زلازل متكررة ومدمرة محدثة صدوع مثل صدع سان أندرياس.

---

10 اصطدام لوحين تكتونيين ببعضهما؟

يؤدى إلى انضغاط وارتفاع الصخور مكونة سلاسل جبلية شاهقة مثل جبال الهيمالايا.

---

11 تعرض كل من الجرانيت والحجر الجيرى لعوامل التعرية (النحت) «بالنسبة لقدرة كل منهما على مقاومة عوامل التعرية» ؟

يكون الجرانيت أكثر مقاومة لعوامل التعرية (النحت) من الحجر الجيرى.

---

12 حك عينة من الألباستر بمسمار حديدى؟

يقوم المسمار الحديدى بخدش عينة الألباستر.

---

13 كسر كل من الفلسبار والكوارتز «بالنسبة للشكل الناتج عن الكسر» ؟

يعطى الفلسبار انفصام فى أكثر من اتجاه، بينما الكوارتز لا ينفصم وإنما ينكسر ويعطى مكسرًا صدفيًا.

---

14 وضع قطعة من معدن الكالسيت فى محلول من حمض الكربونيك المخفف؟

يذوب جزئيًا وينتج فورانًا نتيجة انطلاق غاز CO_2 وتنتقل أيونات الكالسيوم وأيونات البيكربونات للمحلول المائى.

---

15 تعرض معدن الكوارتز لفرق جهد كهربى ؟

تتذبذب بلوراته بمعدل ثابت.

---

16 تعرض صخر نارى لضغط وحرارة شديدة أقل من درجة الانصهار فى باطن الأرض ؟

تبدأ المعادن المكونة له بالتغير دون أن تنصهر مكونة صخر متحول له خواص جديدة نتيجة إعادة ترتيب الحُبيبات (البلورات) المعدنية.

---

17 استخدام تقنية الاستخلاص المعزز للنفط الحيوى فى مجال استخراج البترول ؟

تحسين كفاءة استخراج البترول الخام حيث يتحرك النفط وينساب بسهولة أكبر إلى البئر دون الحاجة لعمليات ضخ قوية أو استهلاك كبير للطاقة مما يقلل الفاقد من مخزون البترول.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

18 **إفراز البكتيريا المحقونة فى آبار البترول للأحماض والبوليمرات الحيوية ؟**

تعمل الأحماض الحيوية على إذابة بعض المعادن التى تعيق حركة النفط، والبوليمرات الحيوية تقلل من لزوجة النفط مما يؤدى إلى تغيير خصائص البترول وطبقة الصخور المحيطة به مما يسمح للنفط بالتحرك والانسياب بسهولة أكبر إلى البئر.

---

19 **استخدام بعض مصافى البترول أنظمة تحكم رقمى عند إجراء تقطير تجزيئى للبترول ؟**

يجعل عملية التقطير أكثر كفاءة ويقلل من استهلاك الطاقة حيث يقوم بضبط درجات الحرارة ومعدلات التبريد بدقة عالية.

---

20 **اعتماد بعض مصافى البترول على وحدات تكسير حرارى و هيدروچينى؟**

يتم تحويل الهيدروكربونات الثقيلة إلى بنزين خفيف عالى الجودة.

---

21 **تعريض الأشعة السينية لمجال مغناطيسى ؟**

لا يتغير مسارها بتأثير المجال المغناطيسى.

---

22 **تعريض الإشعاع الصادر عن اليورانيوم لمجال مغناطيسى ؟**

يؤثر المجال المغناطيسى على الإشعاع الصادر، وتنشأ ثلاثة مسارات تدل على وجود ثلاثة أنواع من الإشعاع، (سالب، موجب، متعادل الشحنة الكهربية).

---

23 **التأثير بضغط ميكانيكى على عينة من معدن الكوارتز؟**

تشوه البناء البلورى لمعدن الكوارتز مما يسبب اختلالًا فى توزيع الشحنات الكهربية فى بلوراته فيتولد فرق فى الجهد الكهربى وتتولد شحنة كهربائية دون الحاجة إلى مصدر طاقة خارجى.

---

24 **خروج الهواء المحبوس الذى تم ضخه تحت ضغط كبير داخل الصخور «بالنسبة لتوليد الكهرباء» ؟**

يؤدى ذلك إلى إدارة التوربينات التى تدير المولدات فتتولد الكهرباء.

---

25 **التقاء المياه داخل الشقوق الصخرية بمعادن غنية بالحديد كالأوليفين ؟**

يحدث تفاعل كيميائى ترتبط فيه جزيئات الماء بذرات الحديد داخل المعدن فيتحول جزء من المعدن إلى معدن جديد يسمى السربنتين وينطلق غاز الهيدروچين الطبيعى كناتج ثانوى.

تصريح وزارة التربية والتعليم رقم ١٠٤ - ١٢ - ١ - ١٩١

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الآن بجميع المكتبات

سلسلة كتب

الامتحان

في:

- الفلسفة و المنطق
- التاريخ
- اللغة العربية

مفكرة المراجعة النهائية

تُصرف مجانًا مع الكتاب

كتب الامتحان

لا يخرج عنها أي امتحان

العلوم المتكاملة

2026

GPS

الدولية للطبع والنشر والتوزيع

الفجالة - القاهرة

تليفون: ٠٢٥٨٨٥٥٨٥ - ٠٢٥٩٠٤٣٢٣ - ٠٢٧٢٥٨٨٨٨٦

الخط الساخن ١٥٠١٤

www.gpseducation.com

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner